B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Unser Bild:

Die neue Kompakt-Transistor-Fernsehkamera kann z. B. im Bestrahlungsraum, als Garagenwächter, zur Unterwasserforschung und als Kinderstuben-Aufsicht verwendet werden, wie diese lustig gestaltete Drehbühne auf dem Philips-Stand in Hannover zeigte.

(Aufnahme: Schwahn)

Text- und Bildberichte von der Messe Hannover

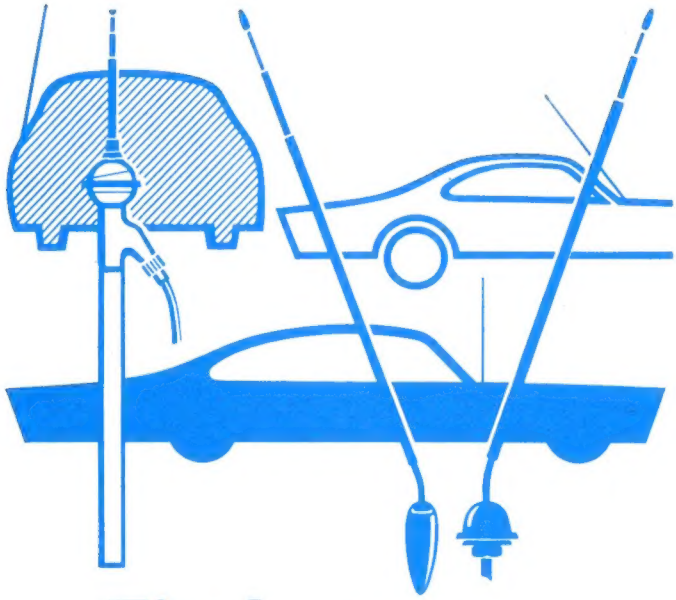
Technische Fortschritte

an Fernseh- und Rundfunkempfängern, Antennen, Halbleitern, Bauelementen, Magnetton- und Phonogeräten

Bauanleitung: Kleinverstärkeranlage für Alleinunterhalter

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

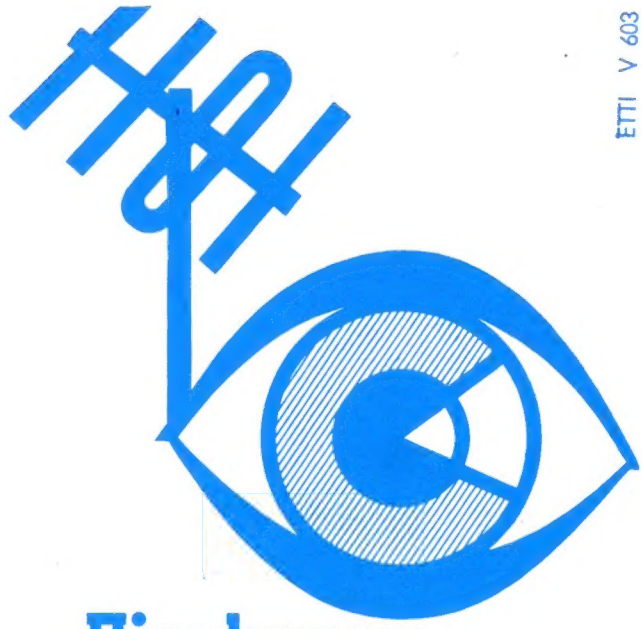
1. JUNI-HEFT **11** 1961 PREIS: 1.40 DM



Hirschmann

Hirschmann-Autoantennen haben überzeugende Vorzüge: Sie sind kontakt- und korrosionssicher, strapazierfähig und formschön. Die tausendfach erprobten Isolierteile schließen jede Störung aus. Die große Auswahl wird jedem Wunsch und jeder Wagentype gerecht. Leichte Pflege, leichter Einbau, für UKW-Empfang geeignet.

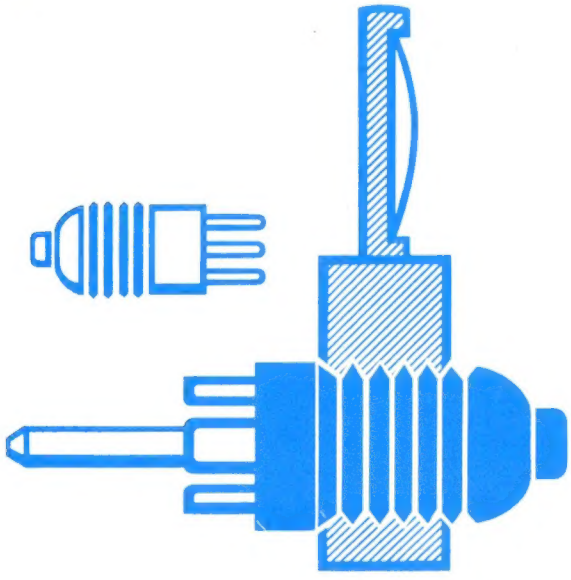
RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N.



Hirschmann

Hirschmann-Antennen beim Fernsehen gern gesehen! Hirschmann-Fernsehantennen benötigen nur verblüffend kurze Montagezeit durch vormontierte Elemente. Sie sind stabil, wetterfest, korrosionssicher und tausendfach erprobt. Ihre richtungweisenden Konstruktionen sind auch den Anforderungen von morgen gewachsen.

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N



Hirschmann

Guter Kontakt entscheidet! Hirschmann-Stecker sind die zuverlässigen Verbindungsstücke für unbegrenzte Möglichkeiten. Der Vielfalt der Verwendungsarten entspricht das seit Jahrzehnten bekannte, reichhaltige Hirschmann-Programm, das allen Wünschen gerecht wird. Wer „Stecker" sagt, muß „Hirschmann" sagen!

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N

Hirschmann

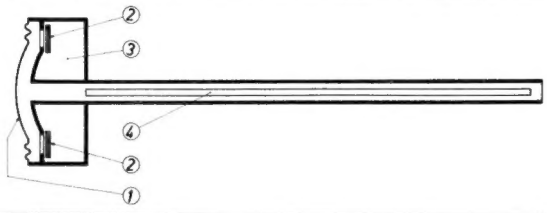
Hirschmann Gemeinschafts-Antennenanlagen haben ihre Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit vielerorts bewiesen. Sie sind Band IV/V-tüchtig und zukunftssicher für den Empfang weiterer Programme konstruiert. Ihre Montage beansprucht nur ein Minimum an Zeit. HIRSCHMANN – auf Vertrauen gegründet, mit dem Fortschritt verbündet.

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N

Dynamische Cardioid-Mikrofone

D 19 B
D 24 B

Für fast alle Arten der Aufnahme- und Übertragungstechnik sind Mikrofone mit nierenförmiger Richtcharakteristik (Cardioid-, Hyper- oder Super-Cardioid) erwünscht. Sie sind unentbehrlich zur Vermeidung akustischer Rückkopplung und Veminderung des Nachhalls bei Ela-Anlagen, ermöglichen brillante Aufnahmen bei Rundfunk, Fernsehen und Tonfilm, schaffen aber auch dem Tonbandamateur die Grundlage für hochwertige Aufnahmen.



1. Membrane
2. Akustischer Reibungswiderstand
3. Luftkammer
4. Druckgradientenrohr

Schutzrechte:

in den USA	Patent No. 2865464
in England	Patent No. 786111
in der DBR	DAS No. 1074084
in Österreich	Patent No. 186688
	Patent No. 190112

Bahnbrechende Entwicklungsarbeiten der AKG ermöglichen die Herstellung dynamischer Breitband-Richtmikrofone (Cardioid) hoher Qualität zu mäßigem Preis.

Der breite Frequenzbereich und die im ganzen Bereich wirksame, kräftige Rückwärtsdämpfung eröffnen diesen Mikrofonen ein weites Anwendungsgebiet für klangtreue Tonaufnahmen.

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

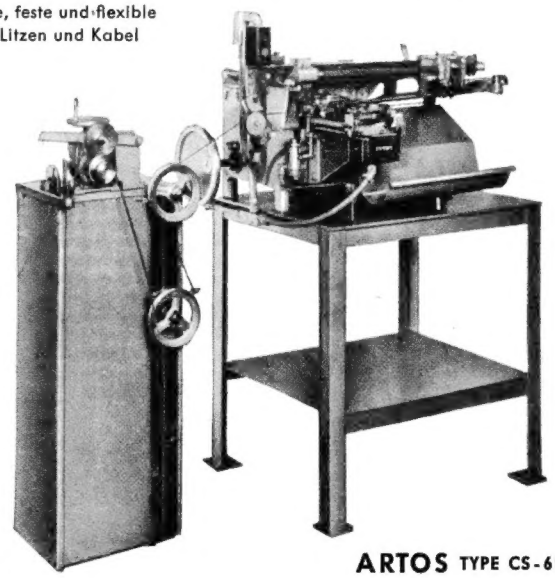
AKG

für Reiseempfänger
und Fernsehgeräte
Standardtypen und
Sonderanfertigungen

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

ARTOS Automatische Drahtschneide-, Meß- und Abisoliermaschinen

für isolierte, feste und flexible Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen

für die Fertigung von **Radio-Widerständen, Kondensatoren** und **Empfängern.**

Automatische Maschinen zur Herstellung von Glühlampen, Radioröhren usw.

GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F

Hochleistungs-Transistor-Umformer und Transistor-Notstrom-Umformer

Blessing-Etra

Als größte Spezialfabrik in Europa auf diesem Gebiet liefern wir Transistor-Umformer, als auch Transistor-Leuchten für jeden Gebrauchszweck. Sonderkonstruktionen nach Wunsch lieferbar.
Fragen Sie unseren Gesamtkatalog.

Das ideale Gerät um das Wechselstromnetz aus einer Gleichstromquelle, ohne mechanisch bewegte Teile, für Licht, Kraft und kommerzielle Zwecke vollwertig zu ersetzen. Wartungsfrei, betriebssicher, ohne Verschleiß, mit hohem Wirkungsgrad (bis 92 %), für alle Spannungen, ein- und mehrphasig, für Leistungen von einigen Watt bis 10 kW, für beliebige Frequenzen, kurzschlußfest, frequenzstabil mit geringem Gewicht und kleinen Abmessungen

BLESSING-ETRA BELGE N.V.

BEERSE BEI TURNHOUT - BELGIEN

Antwerpsesteenweg · Telefon: Turnhout 4 26 63 · Fernschreiber: 03/417

Ein neuer Stereo-PlattenWECHSLER - ELAC Bingo 16 - bietet Ihnen neue Absatzchancen. Es ist so einfach, für dieses Phonogerät echte Verkaufsargumente zu finden; die Vorteile liegen bei Bingo 16 auf der Hand! Bingo 16 bietet - wie jedes ELAC-Phonogerät -

QUALITÄT ZU EINEM VERNÜNFTIGEN PREIS

Die Vorteile liegen auf der Hand

4-touriger, autom. Stereo-PlattenWECHSLER und autom. Einzel- und Dauerspieler auf stabiler Holzzarge mit abwaschbarem Kunststoffüberzug - Ausgestattet mit ELAC-Stereo-Kristallsystem KST 106 mit Duplo-Saphir für Stereo-, Mikro- und Normalrillen — Auflagegewicht 6-7g — Spezial-Asynchron-Wechselstrom-Motor mit Reibradantrieb — Tast-Automatic für alle handelsüblichen Plattengrößen — Bequem zu bedienende Zentralsteuerung für Drehzahl- und Plattengrößen-Einstellung, Auslösung der Tast-Automatic, Start und Sofortwechsel — Freitragende, herausnehmbare ELAC-Stapelachse — 110/220 V Wechselstrom, 50/60 Hz — Farbe: Irischgrau/saphirblau. Unverb. Richtpreis **99.50**

Spezial-Prospekte über Bingo 16 stellen wir Ihnen gerne in ausreichender Anzahl für Ihre Eigenwerbung zur Verfügung.

Für spielend leichtes Bedienen geschaffen: Die Zentralsteuerung des Bingo 16

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

Sensationelle Sonderangebote

Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker S 81

nur DM **59.-**

Technische Daten:

Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Zwei Lautstärkeregler in Tandem-Anordnung ermöglichen das bequeme und richtige Einstellen der Schallstärke beider Lautsprecher. Eigenes Netzanschlußteil, genormte Anschlüsse, Signallampe als Betriebsanzeige. Formschönes Metallgehäuse in Lindgrün.

2 TELEFUNKEN-Röhren, 1 Selengleichrichter mit insgesamt 5 Funktionen. 4 Drucktasten: Ein/Aus, Schallplatten / Tonband, Baßanhebung, Höhenanhebung · Tandemregler für gemeinsame Lautstärke-Einstellung beider Kanäle Ausgangsleistung je Kanal 2 Watt · Anschlüsse für 2 Außenlautsprecher, Plattenabspielgerät, Tonbandgerät, Rundfunkgerät / Musiktruhe · Betriebsanzeige · Wechselstrom 110, 125, 150, 240 V / 50 Hz (50 W) · Abmessungen: 310 x 60 x 320 mm · Gewicht: ca. 4 kg.

Stereo auch mit älteren Geräten

Paßt zu Rundfunkgeräten und Musiktruhen aller Fabrikate und Baujahre. Wenn Sie einen solchen Verstärker und das entsprechende Zubehör besitzen, können Sie mit jedem einkanaligen Gerät die begeisternde räumliche Klangwirkung von Stereo-Schallplatten erleben.

Sie benötigen dazu lediglich:

1. einen Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker S 81,
2. zwei Zusatzlautsprecher 5 Ω,
3. einen Stereo-Plattenspieler.

Bei vielen älteren Plattenspielern ist es möglich, den normalen Tonarm gegen einen Stereo-Tonabnehmer auszuwechseln.

Ideale Flachbauform – leichte Bedienung

Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker sind sinnvoll konstruiert, flach gebaut und nur 6 cm hoch. Mit dem Aufstellen haben Sie keine Mühe. Sie können Ihren Verstärker auf oder neben das Gerät stellen, im Regal oder Truhenfach unterbringen, sogar an den Rückwänden von Truhen und Vitrinen befestigen. Überall leicht zu bedienen durch zweckmäßige Anordnung der Drucktasten und Rändelscheiben.

Verbesserter Klangeffekt bei einkanaliger Wiedergabe

Die universelle Verwendbarkeit der Nachrüstverstärker erschöpft sich aber nicht nur im Stereobetrieb. Auch bei der einkanaligen Wiedergabe von Rundfunksendungen, beim Abspielen normaler Schallplatten und Tonbänder ist die Zwischenschaltung eines Verstärkers zu empfehlen. Verbesserter Klangeffekt durch Mitwirkung der räumlich verteilten Basislautsprecher, deren Lautstärke am Verstärker gesondert geregelt werden kann.

Verwendung als unabhängiger Verstärker

Der Verstärker kann auch unabhängig vom Rundfunkgerät sowohl Stereo (2 x 2 Watt) oder monaural (4 Watt) betrieben werden. Bei Monaural werden lediglich die Eingänge parallel geschaltet. Auch als Verstärker für Taschen-Transistor-Geräte bestens geeignet.

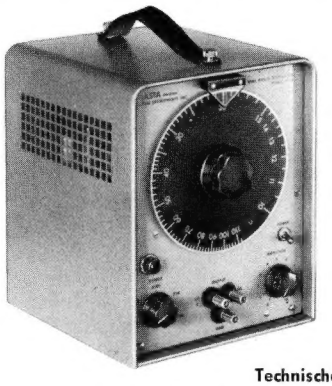
Tonleitungen K 810 / K 811

Kompletter Satz Tonleitungen für Stereo-Nachrüstverstärker · bestehend aus Leitung K 810 zum Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen des Rundfunkgerätes oder der Musiktruhe und Leitung K 811 zur Mitverwendung der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe.

nur DM **4.90**

Ab drei Geräte Mengenrabatt. Rabattstaffel bitte anfordern! Nachnahmeversand!

HOCHWERTIGE ERZEUGNISSE DER BECKMAN INSTRUMENTS GMBH MÜNCHEN



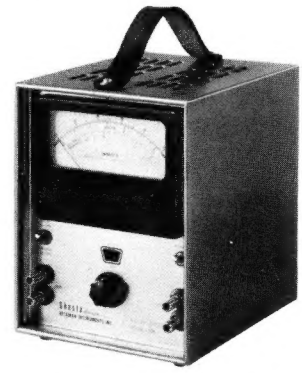
„Shasta" Breitbandoszillator Modell 301 A

nur netto DM **395.-**

Technische Daten:

Frequenzbereich:	10 Hz bis 1 MHz
Amplitudenkonstanz:	weniger als — 1 db von 10 Hz bis 1 MHz bei ohmscher Last
Ausgangsleistung:	160 mW (10 Volt an 600 Ohm oder 10 Volt Leerlaufspannung)
Kleinst. Abschlußwiderst. für volle Ausgangsleistung:	600 Ohm
Ausgangswiderstand:	etwa 50 Ohm an den „LO Z" Ausgangsbuchsen
Oberwellengehalt:	weniger als 0,1%
Störpegel:	weniger als 0,02% der angegebenen Ausgangsspannung
Frequenzkonstanz:	weniger als ± 1% einschließlich der Anwärmzeit
Röhrenbestückung:	1 × 6 CB 6; 3 × 6 CL 6; 1 × 5687; 1 × 0 B 2; 1 × 6 AV 5; 1 × 6 AU 6
Netzanschluß:	220 V, 50 Hz, 78 Watt
Abmessungen:	23,5 cm hoch; 19 cm breit; 21,5 cm tief
Gewicht:	7 kg (Aluminiumkonstruktion)
Lack:	grau Hammerschlag

„Shasta" Wechselstrom-Röhrenvoltmeter Modell 204



nur netto DM **328.-**

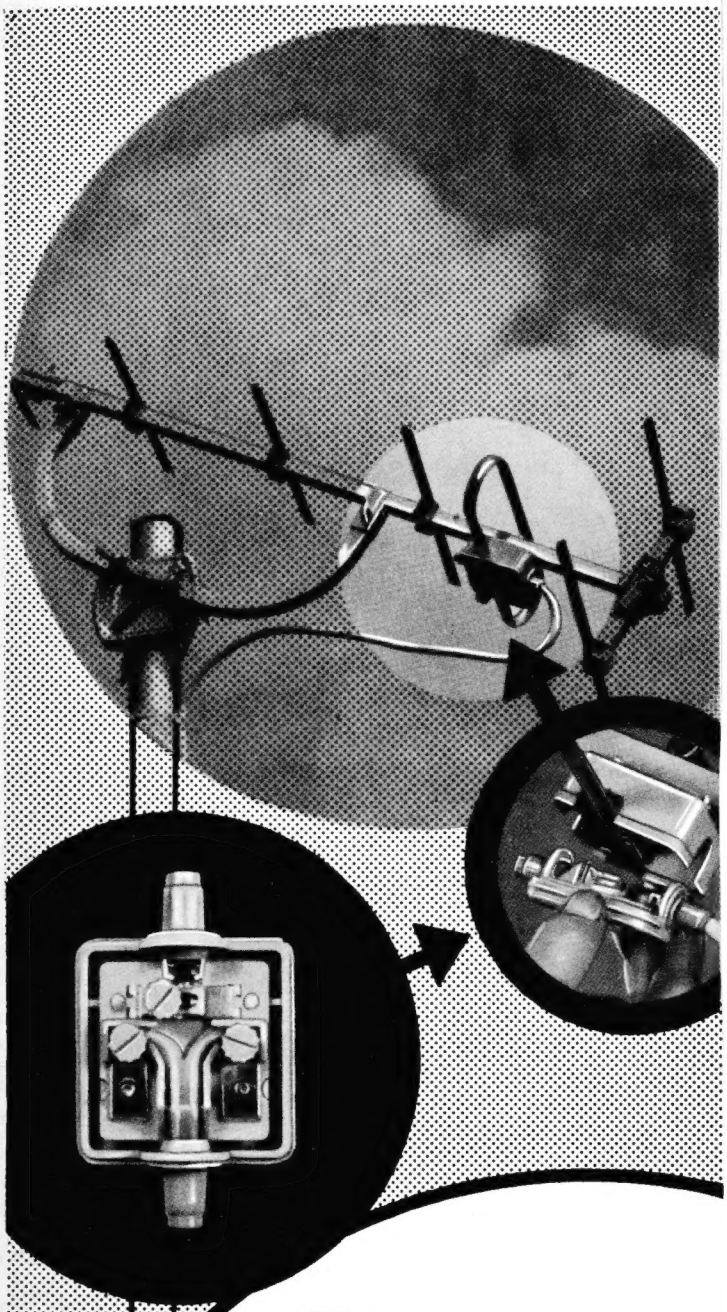
Technische Daten:

Meßbereiche:	0,03 bis 300 V Vollausschlag (Faktoren von 10). Geeichte Effektivwerte für sinusförmige Wechselspannung: 0,1—100
db-Bereiche:	—30 bis +50 in Stufen von 10 db
Frequenzbereich:	2 Hz bis 300 kHz
Genauigkeit:	±½ db des Vollausschlages für 2—3 kHz ±2% des Vollausschlages für 3 Hz bis 150 kHz ±3% des Vollausschlages für 3 Hz bis 250 kHz ±5% des Vollausschlages für 2 Hz bis 300 kHz
Verstärker:	20 V Leerlaufspannung; etwa 55 db Verstärkung
Eingangsimpedanz:	10 MOhm parallel zu 15 pF auf den 3-300 Voltbereichen 2,6 MOhm parallel zu 40 pF auf dem 0,03-1 Voltbereich
Röhrenbestückung:	1 × 6 AX 5; 2 × 6 AH 6; 1 × 0 A 2; 1 × 6 J 5; 1 × 6 AL 5; 1 × 6 AV 5 und 1 × 6 AV 6
Netzanschluß:	220 V, 50 Hz, 60 Watt
Abmessungen:	23 cm hoch; 18 cm breit; 22 cm tief
Gewicht:	6 kg (Aluminiumkonstruktion)
Lack:	grau Hammerschlag

HOLZINGER

München 2 · Marienplatz 21

Telefon: 226241 - 42



Der springende Punkt

bei allen fuba-Dezi-Antennen ist das fest im Anschlußkastendeckel eingebaute Symmetrierglied.

Nach Aufbau der Antenne werden die Leitungskontakte in bequemer Arbeitshaltung an Klemmen, die sowohl für Flachband- als auch für Koaxial-Leitung vorhanden sind, angeschlossen. Im Band IV kommt es auf gute Kontakte an. Höchste Betriebssicherheit gewährt die Verwendung des Koaxialkabels GK 02.

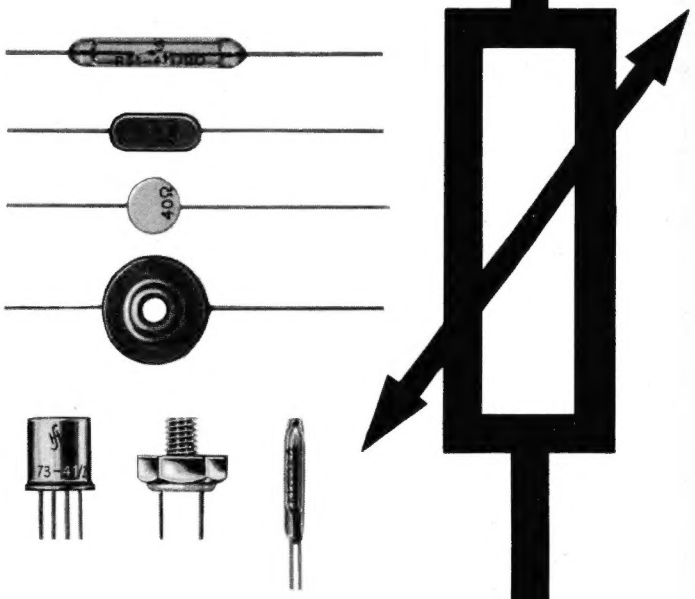
fuba - ANTENNENWERKE

HANS KOLBE & CO.

Bad Salzdetfurth/Hann. - Günzburg/Donau

SIEMENS

HALBLEITER



Präzis und zuverlässig:

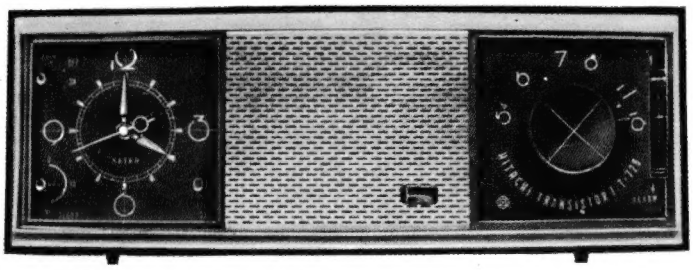
Siemens-Heißleiter THERNEWID

In der modernen Elektronik werden Siemens-Heißleiter in zunehmendem Maße verwendet. In Transistorschaltungen und kommerziellen Verstärkern ist der THERNEWID ein wichtiges Stabilisierungselement. Aber auch für viele andere Anwendungsgebiete, z. B. für die Meß- und Regelungstechnik, für Steuerschaltungen und für Relaisverzögerung, halten wir passende Typen bereit:

Meßheißleiter
Kompensationsheißleiter
Anlaß- und Regelheißleiter
Fremdgeheizte Heißleiter

B 100

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

TRANSISTOR-RADIO

für Mittelwelle (mit Ohrhörer) mit **eingebauter Uhr** als **Wecker** und als **automatischer Radio-Ein-** und **Ausschalter** zu benutzen. Größe 26,5 x 9,5 cm

Der kleinste

TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung für **Mittel- und Langwelle** mit Ohrhörer und Lederetasche. Größe 11x 6,7cm

Beste Qualität! Preisgünstig!

GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen,
Hamburg, Buchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen/Oldenburg:
Dietrich Schuricht,
Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK

Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27

Dortmund:
Hans Hager Ing. K.G.
Gutenbergstraße 77

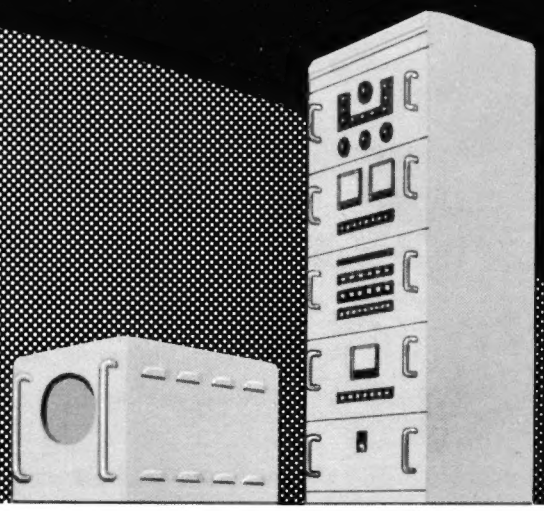
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

Raum München:
Radio RIM GmbH., München, Bayerstr. 25

Rhein-Main-Gebiet:
WILLI JUNG KG.
Mainz, Adam Karrillon Str. 25/27



ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

ÜBER 75 JAHRE
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA·KLAUSSTR. 4-6

Vertreten in:

Schweden – Norwegen
Elfa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen,
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

BUT/S 3

Butoba

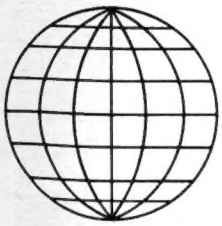
„wissenschaftlich" (und akustisch) gesehen, als Tonbandgerät,–ideal...

darum bevorzugen Wissenschafter in aller Welt dieses voll transistorisierte Koffer-Tonbandgerät für Batterie- oder Netzbetrieb. «Feinfühlige» Aufnahme und «echte» Akustik: Auch Sie werden für Butoba entscheiden!

Vollständig transistorisiert, formschön, handlich, zuverlässig!
2x4 Monozellen = 20-40 Std.
Netzteil für 110-260 V/50-60 Hz und 6 Volt.
2 Motoren, davon einer durch Transistor geregelt.
50-13000 Hz bei 9,5 cm/s.
60-5000 Hz bei 4,75 cm/s.
Max. Spieldauer: 2x2 Std.

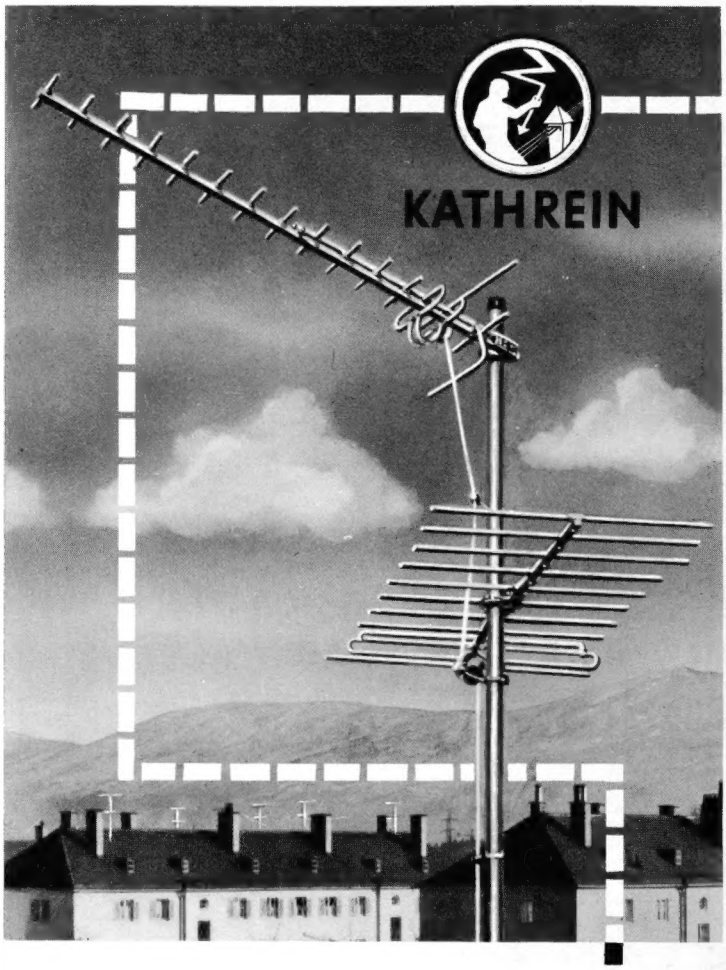
Butoba MT5, das ultra-moderne Koffer-Tonbandgerät für Batterie- od. Netzbetrieb:

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw., gestattet.



In 104 Ländern!

Generalvertrieb: **Karl-Heinz Haase**
17a Schwetzingen
P.O.B 59
Western-Germany



KATHREIN bringt vor allem für das zweite Fernsehprogramm eine Reihe von Neuentwicklungen und Verbesserungen mit Eigenschaften, die besonders für den Praktiker wichtig sind: Die neuen **„DEZI-Antennen mit dem Z-Reflektor"**- ein ausgewogenes Programm an Breitband- und Kanalgruppen-Antennen; **kombinierte Weichen und Filter** für VHF und UHF; **neue Antennensteckdosen** für alle Bereiche — auch UHF — mit der Kabel-Schnellklemmung und **neue Typen preiswerter Antennen-Verstärker.** - Der **KATHREIN**-Bezirksantennendienst oder die **KATHREIN**-Werksvertretung berät Sie gern über Einzelheiten.

F 4036 102

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

TELEWATT
NEUHEITEN

VM-40

50/40 Watt Mischverstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Techn.-Phys. Bundesanstalt

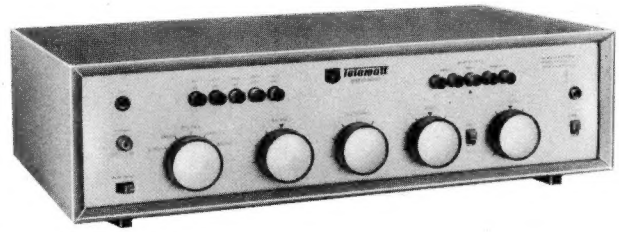
VS-70

60/50 Watt Stereo-Mono-Verstärker der Welt-Spitzenklasse · Multifilter · Phantom-Ausgang für dritten Kanal · Gleichstromheizung des Vorverstärkers

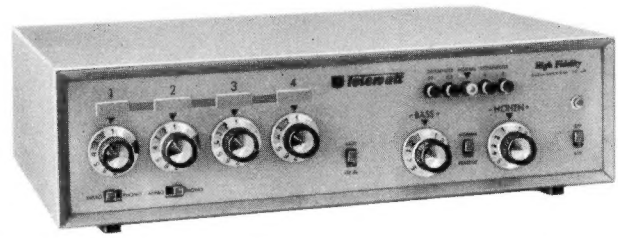
TL-2

Studio Lautsprecher-Kombination für alle Stereo- und Mono-Anlagen · Für kleinstes Gehäusevolumen entwickelt, daher hervorragende Wiedergabequalität auch der Bässe · Höhenanteil 3-stufig regelbar

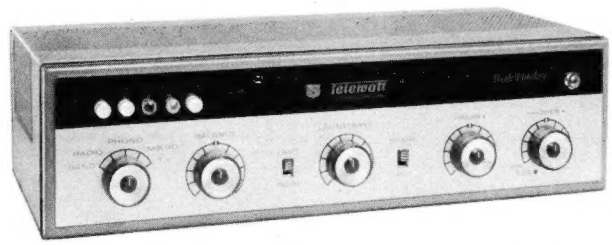
Das bekannte Programm wird unverändert weitergeführt



VS-70 60/50 W High-Fidelity Stereoverstärker Preis auf Anfrage

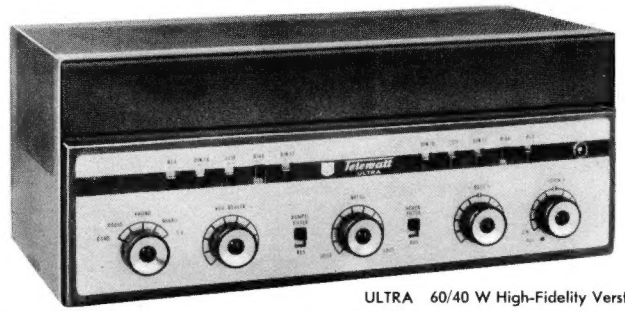


VM-40 50/40 W High-Fidelity Mischverstärker DM 698.–

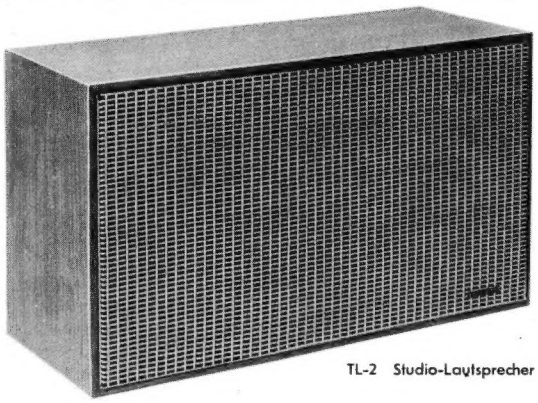


VS-55 30/24 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 590.–

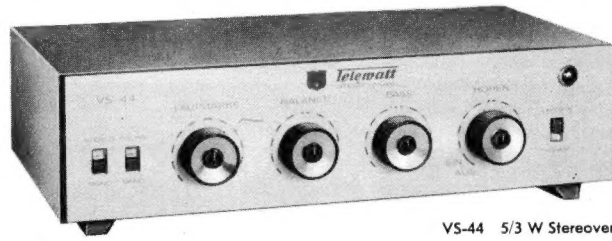
V-112 17/14 W Mischverstärker DM 398.–



ULTRA 60/40 W High-Fidelity Verstärker DM 690.–



TL-2 Studio-Lautsprecher DM 440.–



VS-44 5/3 W Stereoverstärker DM 290.–

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

KURZ UND ULTRAKURZ

Noch keine Produktionsverminderung. Die von der Fernsehgeräteindustrie des Bundesgebietes angekündigte Produktionsanpassung war im ersten Quartal 1961 noch nicht erkennbar. In diesem Zeitraum wurden gegenüber dem ersten Quartal 1960 noch immer über 49 000 Fernsehgeräte mehr hergestellt.

Bundespost übernimmt NDR-Fernsehsender. Die Deutsche Bundespost und der Norddeutsche Rundfunk einigten sich über die Verwendung der vom NDR aufgestellten, aber bisher noch niemals benutzten UHF-Fernsehsender. Die Anlage auf dem Oberharz (Harz-West) wird von der Bundespost als Richtstrahler für eine behelfsmäßige Richtfunkverbindung nach Berlin eingesetzt werden; der UHF-Sender Hamburg-Billwerder wird nach Aurich/Ostfriesland verlegt und soll dort das Zweite Fernsehprogramm abstrahlen; gleiches gilt für den UHF-Fernsehsender Kiel, der nach Lingen/Ems verlegt wird. Der UHF-Sender Steinkimmen (Bremen/Oldenburg) wird demnächst parallel zum Sender in Kanal 2 das Erste Fernsehprogramm ausstrahlen; in etwa zwei Jahren soll dann der Kanal-2-Sender nach Flensburg als Reservesender überführt werden.

Modell-Funkfernsteuerung nur noch auf drei Frequenzen. Die Deutsche Bundespost gibt keine Genehmigung mehr für die Benutzung der Frequenz 465 MHz (± 5 %) für Errichtung und Betrieb von Funkanlagen für die Fernsteuerung von Modellen. Bereits erteilte Genehmigungen bleiben aber bestehen. Zugewiesen werden künftig nur noch die Frequenzen 13 560 kHz (± 0,05 %) oder 27 120 kHz (± 0,6 %) oder 40,68 MHz (± 0,05 %).

Stereo-Entscheidung in den USA. Ende April teilte die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde (FCC) mit, daß ab 1. Juni die amerikanischen UKW-Rundfunksender Stereo-Programme nach einem kompatiblen Multiplex-Verfahren ausstrahlen dürfen, das aus Systemen der General Electric Co. und der Zenith Radio Co. kombiniert wurde. Es arbeitet mit zwei Hilfsträgern, so daß sowohl ein Stereo-Programm als auch ein einkanaliges andersartiges Zusatzprogramm, etwa als Hintergrundmusik für Fabriken, Supermarkets usw., ausgestrahlt werden kann, wie dies jetzt bereits in großem Umfang der Fall ist. Die Bandbreite eines derart modulierten FM-Senders wächst natürlich, wie sich auch sein Versorgungsradius vermindert. Ab Herbst erwartet man in den USA einen „Stereo-Boom"; auch deutsche Firmen beginnen mit der Entwicklung von Stereo-Empfängern für den USA-Export.

Haben Sie sich schon zu der Studienreise für FUNKSCHAU-Leser zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Berlin angemeldet? Bitte beachten Sie unsere Mitteilungen auf Seite 303 des vorliegenden Heftes!

Günstige Aussichten für das Fernsehen. Im Geschäftsbericht der Deutschen Philips-Unternehmungen für das Jahr 1960 wird erklärt, daß man Ende 1965 im Bundesgebiet und West-Berlin mit einer Teilnehmerzahl von 11,3 Millionen rechnet entsprechend einem Sättigungsgrad von 58,1 per 100 Haushaltungen; dieser Vorschau gemäß lauten die Zahlen für 1966: 12,6 Millionen Teilnehmer und 64 % Sättigung; man rechnet also mit einem jährlichen Zuwachs von rund 1,3 Millionen Teilnehmern. Für die Zeit nach 1966 wird eine beträchtliche Zunahme des Ersatzgeschäftes und des Kaufes von Zweitgeräten vorhergesagt; vom Farbfernsehen wird nicht gesprochen.

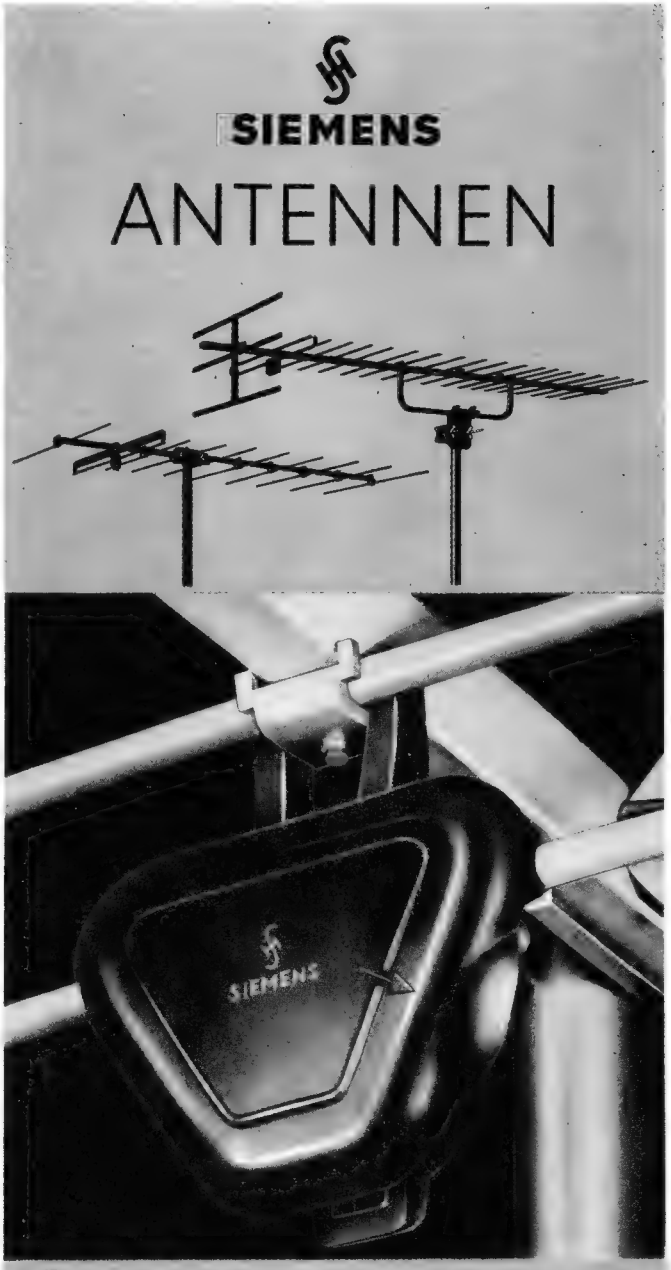
„Durchbruch" des Farbfernsehens in den USA? Nunmehr nimmt auch die General Electric Co. die Produktion von Farbfernsehgeräten auf, nachdem auch die Zenith in dieses Geschäft einsteigt. Bisher fertigten lediglich die RCA Farbfernsehempfänger und – von dieser wesentlich mit Röhren und teilweise mit fertigen Chassis unterstützt – fünf kleinere Fabriken. Zur Zeit sollen 650 000 solcher Geräte in Betrieb sein; 1960 wurden 150 000 verkauft gegen 90 000 im Jahre 1959 und 70 000 im Jahre 1958. Die amerikanischen Programmgesellschaften sehen mit Ausnahme der NBC (die bekanntlich mit der Radio Corp. of America liiert ist) noch immer keinen Grund, das Angebot an Farbfernsehprogrammen zu erhöhen.

Münzfernsehen ist teuer. Im Zusammenhang mit den Plänen des Schlagertexters Kurt Feltz und des Fernseh-Journalisten Werner Höfer, eine Münzfernsehgesellschaft im Bundesgebiet zu errichten, wird bekannt, daß man in den USA und Kanada, wo ähnliche Anlagen teils in Betrieb, teils wieder eingestellt sind, mit folgenden Kosten rechnet: Zentralsender mit allen technischen Einrichtungen 1,5 Millionen Dollar, Kabel- und Verstärkerkosten pro Teilnehmer 150 Dollar. Wollte man New York mit einem Kabelnetz für das Draht-Fernsehen überziehen, so würden nach Angaben der International Telemeter Co. Aufwendungen von rund 500 Millionen Dollar entstehen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS

ANTENNEN



Ant 47

Das federnde Kunststoffgehäuse

– das „Herzstück" der Siemens-Fernsehantennen – ist ein neuer Beweis für unser Bemühen, die Überdacharbeiten immer mehr zu vereinfachen und zu erleichtern. So ist der Leitungsanschluß jetzt bequemer auszuführen, für die Zugentlastung und das Schließen des Gehäuses sind keine Werkzeuge mehr erforderlich. Das federnde Material ist nicht nur schlag-, stoß- und wetterfest, es bewirkt auch eine zuverlässige Abdichtung.

Siemens-Fernsehantennen sind leicht zu montieren, sturmerprobt und wetterfest

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

KURZ-NACHRICHTEN

In der UdSSR arbeiten zur Zeit rund 100 größere Fernsehsender und 200 Umsetzer für ein Gebiet mit 75 Millionen Einwohnern. 1961 soll die Zahl der Fernsehempfänger 6 Millionen erreichen. 1960 wurden 1,5 Mill. Fernsehgeräte hergestellt. ✶ In den USA wird 1962 ein zweiter **passiver Satellit, Echo II,** gestartet werden. Seine Hülle soll wesentlich fester sein als die von Echo I, und der Ballon wird mit 41 m Durchmesser um etwa 30 % größer werden. ✶ **Südafrika will jetzt ein UKW-Rundfunksender-Netz** mit 123 Anlagen und 485 Strahlern aufbauen. Bauzeit: fünf Jahre. ✶ Der schwimmende **Werberundfunksender „Radio Nord",** 50 km südlich von Stockholm außerhalb der schwedischen Hoheitsgewässer, wird jetzt auf 602 kHz = 498,3 m recht gut in weiten Teilen Schwedens und Süd-Finnlands gehört. Die Welle gehört laut Kopenhagener Plan Frankreich. ✶ Italien betrieb Anfang Februar **878 UKW-Rundfunk- und 427 Fernsehsender,** die Mehrzahl jeweils Umsetzer und unbemannt betriebene Kleinstationen. ✶ **Radio Bremen** unterhält jetzt einen Kurzwellensender auf 6100 kHz. ✶ Die amerikanische Firma Epoxy Products entwickelte einen **Gießharz-Kitt** der **mit Silberzusatz** leitend wird und dort verwendet werden kann, wo sonst gelötet wird. Das Produkt härtet bei Zimmertemperatur. ✶ An der internationalen **Ausstellung für Meß-, Steuer- und Regeltechnik (Mesucora)** in Paris vom 9. bis 17. Mai nahmen 700 Aussteller aus vierzehn Nationen teil; allein aus dem Bundesgebiet kamen 140 Aussteller, aus Großbritannien und USA jeweils 55 bzw. 60. ✶ Für **troposphärische Scattering-Übertragungen** entwickelte eine amerikanische Firma einen **Sender mit 75 kW Ausgangsleistung** im 800-MHz-Bereich. Das damit ausgestattete Richtfunksystem arbeitet mit Funkfeldlängen von 700 bis 800 km und überträgt 100 Gespräche gleichzeitig. ✶ In England erschienen unter dem Markennamen Philharmonic wieder einmal **halbdurchsichtige Schallplatten** in verschiedenen Farben, hergestellt aus pulverförmigem Vinylite. ✶ Leak (England) entwickelte einen Baßlautsprecher mit 33 cm Durchmesser, dessen leichte und **sehr steife Membrane aus 8 mm starkem Kunststoff mit beiderseitiger 0,03 mm starker Aluminiumauflage** besteht. ✶ Amerikanische Firmen offerieren in England komplette **Bausätze für volltransistorisierte Fernsehempfänger.** Es wird bekannt, daß die beiden einzigen Fernsehgeräte dieser Art, die in den USA gefertigt werden (Philco **Safari** und Motorola **Argonaut)** bisher nur in Auflagen von je rund 30 000 Stück abgesetzt werden konnten. ✶ Beim „satin finish"-(Anti-Reflex)-Überzug befriedigten Bildschärfe und Bildkontrast nicht ganz; dies führte zur **Entwicklung des „Velvetone"-Überzuges** auf Sylvania-Bildröhren. Die Schärfe soll damit um 88 % verbessert werden. Im Süden von London hat die britische Werbefernsehgesellschaft ATV ein Gebäude mit **vier Großstudios** von zusammen 5400 qm errichtet; sie sind mit 20 Kameras und 34 Tonkanälen ausgestattet. Hier können wöchentlich zwanzig vollständige Fernsehprogramme gestaltet werden. Kosten: gesamte Anlage mit Verwaltung, Magazinen usw. rund 45 Millionen DM. ✶ Die englische Bauelemente-Industrie ist von ihrem Verbandsvorsitzenden aufgefordert worden, **für einen evtl. Beginn des Farbfernsehens in England** gerüstet zu sein, so daß Importe vermieden werden, wie sie bei der Einführung sowohl des Bereich-III-Fernsehens als auch des UKW-Rundfunks notwendig waren.

Funkschau **mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Leistung und Zuverlässigkeit

bieten Ihnen die Erzeugnisse von RAYTHEON Röhren, Transistoren und Dioden für alle Anwendungsgebiete.

Das umfangreiche Lieferprogramm enthält zahlreiche altbewährte Typen und wird laufend durch interessante Neuentwicklungen erweitert:

QKH 1000 Magnetron, 25 A Anodenstrom bei 3,3 µ sec. Impulsdauer und 27,5 kV. Bessere Feldstabilität durch neues Anodensystem.

QK 661 Klystron, 7125—8500 MHz, 1,0 W, Hohlleiterausgang

QK 673 Klystron, [illegible]—92 GHz, 3 mW, Hohlleiterausgang

QKK 758—759 Klystrons, 7125—8400 MHz, 1,0 W Koaxialausgang, oder Hohlleiter RG 51/U anschließbar.

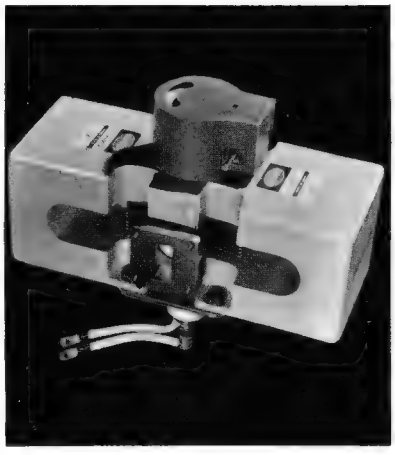
QKK 752—753 Klystrons, 7050—8475 MHz, 120 mW Koaxialausgang, oder Hohlleiter RG 51/U anschließbar.

QKK 863—867 Klystrons, 50—[illegible] GHz, 40 mW, Hohlleiterausgang.

QKW 7[illegible] Wanderfeldröhre, [illegible]—7,4 GHz, [illegible] mW, Verstärkung 30—25 db

QKW [illegible]5 Wanderfeldröhre, [illegible],9—7,4 GHz, [illegible] W, Verstärkung 37—35 db

QK 653 Amplitron, 1280—1350 MHz, druckwassergekühlt, 5,3 MW Spitzenleistung bei 4[illegible] kW mittlerem Eingang.



Impulsmagnetron QKH 1000
X—Band 8,5 — [illegible],6 GHz
Frequenz mechanisch verstellbar
Ausgangsleistung [illegible] kW

BFI Elektronik

...vermittelt Fortschritt

Verlangen Sie Prospekte und Angebote von BFI ELEKTRONIK GMBH, Frankfurt am Main, Kaiserstraße 31, unter RF oder rufen Sie uns an unter 06 11/33 84 47

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Abhören des Polizeifunks mit Rundfunkgeräten

In der FUNKSCHAU 1960, Heft 23, war auf Seite *1196** eine Notiz veröffentlicht worden, nach der in Hessen ein Rundfunkteilnehmer wegen unbefugten Abhörens des Polizeifunksprechverkehrs zu einer Geldstrafe und Einziehung des Empfängers verurteilt worden sei. Diese Notiz geht auf Meldungen verschiedener hessischer Zeitungen zurück, und diese gaben die Rechtslage insofern falsch wieder, als das Abhören von Nachrichten des Polizeifunks nicht strafbar ist. Nachstehend soll die wirkliche Rechtslage geschildert werden.

Maßgebend ist das Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14. 1. 1928 (RGBl. I S. 8). Die hier in Betracht kommenden Paragraphen dieses Gesetzes lauten wie folgt:

§ 11 (Geheimhaltungspflicht bei privaten Funkanlagen)

Werden durch eine Funkanlage, die von anderen als Behörden betrieben wird, Nachrichten empfangen, die von einer öffentlichen Zwecken dienenden Fernmeldeanlage übermittelt werden und für die Funkanlage nicht bestimmt sind, so dürfen der Inhalt der Nachrichten sowie die Tatsache ihres Empfanges auch von Personen, für die eine Pflicht zur Geheimhaltung nicht schon nach § 10 besteht, anderen nicht mitgeteilt werden. Die Vorschrift des § 10 Abs. 3 gilt entsprechend.

§ 18

Wer vorsätzlich in anderen als in diesem Gesetze vorgesehenen Fällen entgegen § 11 Mitteilungen macht, wird, soweit nicht andere Vorschriften eine schwerere Strafe androhen, mit Gefängnis oder mit Geldstrafe bestraft.

§ 20 (Einziehung)

Gegenstände, die zur Begehung eines vorsätzlichen Vergehens gegen § 15 gebraucht oder bestimmt waren, können eingezogen werden, gleichviel, wem sie gehören; bei fahrlässigen Vergehen ist die Einziehung nur zulässig, wenn die Gegenstände dem Täter oder einem Teilnehmer gehören. Die Einziehung ist auszusprechen, wenn die Tat vorsätzlich begangen ist und eine Funkanlage betrifft und wenn die Gegenstände dem Täter oder einem Teilnehmer gehören. Kann keine bestimmte Person verfolgt oder verurteilt werden, so kann auf Einziehung selbständig erkannt werden, wenn im übrigen die Voraussetzungen hierfür vorliegen.

Aus dem klaren Wortlaut des § 11 ergibt sich, daß nur die *Verbreitung* von Nachrichten einer Behörde verboten ist, nicht aber das bloße Abhören. Als Mitteilung an andere kann allerdings auch der Empfang des Polizeifunks in Gaststätten angesehen werden. Es braucht also kein Weiterverbreiten zu sein, sondern es genügt, daß Dritten die Möglichkeit gegeben wird, die Nachrichten abzuhören.

Gemäß § 18 wird nur der vorsätzliche Verstoß gegen die Vorschrift des § 11 mit Strafe bedroht. Im allgemeinen wird aber jede Verletzung des § 11 vorsätzlich begangen sein. Fahrlässig und damit nicht strafbar wäre der Verstoß gegen § 11 nur dann, wenn z. B. versehentlich eine Frequenz für den Polizeifunkverkehr eingestellt worden ist und sogleich nach Beginn der Polizeifunksendung diese Frequenz wieder abgeschaltet wird. Eine gerichtliche Einziehung des Empfängers bei dem in der Zeitungsmeldung geschilderten Fall ist nicht möglich gewesen. Nach § 20 kann die Einziehung nur bei einem vorsätzlichen Verstoß gegen § 15 (vorsätzliche Errichtung oder Betrieb einer gesetzwidrigen Fernmeldeanlage) erfolgen, nicht aber bei einem Verstoß gegen die §§ 11 und 18. Dies ergibt sich daraus, daß die Strafvorschriften der §§ 15 und 18 voneinander getrennt sind und sich § 20, der die Einziehung behandelt, nur auf § 15 bezieht.

Es wird die Leser interessieren, daß vor einigen Jahren die Rundfunkindustrie vom Bundesminister des Inneren *gebeten* worden war, bei Geräten im UKW-Band die Empfangsmöglichkeit für die Polizeifunk-Frequenzen zu verhindern. Die Hersteller können nämlich nach den gesetzlichen Bestimmungen nicht gezwungen werden, die Rundfunkgeräte so zu bauen, daß der Polizeifunk nicht empfangen werden kann. Sie sollten sich deshalb *freiwillig* bereit erklären, die Grenzfrequenz von 86,6 MHz einzuhalten, da die Polizeidienste unterhalb dieser Frequenz arbeiten.

Dr. R. Spitzbarth, Altena i. W.

Beachtenswertes Jubiläum

Die *Radio-Fernseh-Phono-Handlung Siem* in Gelsenkirchen konnte am 1. Mai ihr 50jähriges Firmenjubiläum feiern. Das Unternehmen begann sofort nach Aufhebung der Besatzung im Jahre 1925 mit dem Radiohandel, nachdem es schon Jahre zuvor Schallplatten und Phonogeräte verkauft hatte. Eine besondere Leistungsfähigkeit der Firma sind Ela-Anlagen; so führt sie z. B. seit Jahrzehnten die Übertragungen auf der großen Rennbahn des Ruhrgebietes in Horst durch. Siem gehört auch zu den wenigen Firmen, die sich besonders dem Nachwuchs an Fachkräften pflegen; sie beschäftigt in ihrer Werkstatt drei Lehrlinge, die von einem Meister und einem Gesellen unterrichtet werden. Der Alleininhaber der Firma, Dr. Müllenmeister, legt auf die Heranbildung tüchtiger Nachwuchskräfte großen Wert.

TELEFUNKEN-RÖHREN UND -HALBLEITER

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

stereo-musiktruhen 1961/62

formschön - zuverlässig

Technik und Stil unserer neuen Vollstereo-Musiktruhen sind genau nach den Wünschen IHRER Kunden geschaffen. Jeder Geschmacksrichtung können Sie gerecht werden, denn alle Truhen sind in verschiedenen Edelhölzern lieferbar:

Nußbaum dunkel, hochglanzpoliert.
Nußbaum natur, matt

und gegen Mehrpreis in Rüster matt und Teak geölt.

GRAZIOSO	DM 598,—
POTPOURRI	DM 648,—
MODERATO	DM 698,—
SCERZO	DM 848,—
CANTILENE	DM 1048,—
BELCANTO	DM 1198,—

Graetz BEGRIFF DES VERTRAUENS

Auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 in Berlin vom 25. 8. bis 3. 9. 1961, Halle II Westpreußen · Stand 201, zeigen wir Ihnen gern unser gesamtes Fernsehempfänger-, Musiktruhen-, Tonbandgeräte-, Koffer- und Rundfunkgeräte-Programm.

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

33. Jahrg. 1. Juni-Heft 1961 Nr. 11

Messeberichtsheft Hannover

Umgang mit UHF

Einschneidende Termine wie die Hannover-Messe – immerhin der Welt größte Industrieschau – reizen zur Bestandsaufnahme der Technik und zum Vergleich. Der gravierende Eindruck von Hannover: *UHF gehört zum täglichen Umgang.* Vom Objekt der Laborarbeit noch vor zehn und acht Jahren ist – mit Verlaub gesagt – ein Gebrauchsgegenstand geworden. UHF ist jedermann in die Hand gegeben; in diesen Tagen werden einige hunderttausend Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet ein zusätzliches Programm über UHF im Bereich IV empfangen, nachdem Hessen bereits seit einem Monat vorangegangen ist und in manchen Gebieten die Lückenfüllsender schon seit Monaten und teilweise seit eineinhalb Jahren diesen Frequenzbereich benutzen. Mit wenigen Ausnahmen ist jetzt die Deutsche Bundespost für die UHF-Sendertechnik verantwortlich geworden, und auf sie wird in Zukunft eine Welle von Forderungen und Wünschen zukommen: noch mehr UHF-Sender, Umsetzer hier und vielleicht Draht-Fernsehanlagen dort. Die ersten Erfahrungen besagen, daß UHF im norddeutschen Flachland die Reichweite- und Versorgungserwartungen übertrifft, während im hügeligen oder gar gebirgigen Gebiet des Südens die Abschattungen sehr fühlbar sind und die Reichweiten häufig auf die optische Sicht begrenzen. Vieles also wird von der richtigen Senderaufstellung abhängen. Wir begrüßen die Einigung der Post mit den Rundfunkanstalten, bei der ausdrücklich das Wohl des Fernsehteilnehmers und nicht Kompetenzansprüche im Vordergrund stehen.

Wenn die Bundespost beim Senderbau das ihre tut, so wird die *Antennenindustrie* – wie Hannover zeigte – nicht nachstehen. Die wendigen Hersteller von Empfangsantennen offerieren ein in Europa einmaliges Sortiment interessanter Typen nebst Zubehör. Wenn die Kapazität der Servicewerkstätten und des Fachhandels beim Antennenbau ausreicht, wird die Bundesrepublik rasch das *UHF-Fernsehland Nr. 1* in Europa werden.

Die *Empfängertechnik* kam dank der neuen UHF-Spanngitterröhre PC 88 einen guten Schritt weiter, jedoch befriedigt der Bedienungskomfort bei UHF-Empfang noch lange nicht. Erste Zeichen guter Lösungen sind allerdings erkennbar, etwa Schwungradantrieb der UHF-Einstellung und Rasterung aller Kanäle. In der Praxis müssen wir mit zwei Programmen im UHF-Bereich rechnen, wobei – vorbehaltlich gravierender Änderungen auf der UKW-Konferenz in Stockholm – die beiden jeweils im Bezirk strahlenden UHF-Stationen auf der Skala zwanzig bis fünfunddreißig Kanäle auseinanderliegen werden; das Zweite Programm wird sich allein im Bereich IV und das Dritte Programm nur im Bereich V abspielen. Drucktasteneinstellung der beiden UHF-Programme wird daher eine zwingende Notwendigkeit werden.

Die Ausbreitungseigentümlichkeiten der Dezimeterwellen bringen es mit sich, daß, wie bereits angedeutet, in manchen Teilen des Bundesgebietes unbefriedigende Empfangsverhältnisse herrschen werden. Die zwangsläufig noch geringere Eingangs-Empfindlichkeit der UHF-Teile gegenüber VHF und die ebenfalls geringe Aufnahmefähigkeit der UHF-Antennen im Vergleich zu den Meterwellen-Antennen läßt nach neuartigen „Verstärkern", besser gesagt „Rausch-Verminderern", Ausschau halten. Tunneldioden- und parametrische Verstärker sind hier im Gespräch, wenn auch noch nicht in der praktischen Anwendung. Was die Antenne selbst angeht, so wird sich in manchen Gebieten folgendes abspielen: Solange es noch wenige UHF-Sender gibt, wird man in deren Bezirk mit relativ einfachen Antennengebilden auskommen – wenn aber das Netz der Sender dichter wird und die Versorgungsgebiete daraufhin an manchen Stellen eingeengt werden, wird die ursprüngliche Antenne wegen zu schlechtem V/R-Verhältnis oder zu großem Öffnungswinkel manchmal nicht ausreichen. Man sollte also beim Antennenbau von vornherein nicht mit zu kleinen Antennen beginnen; Zimmerantennen werden sich dann häufig als fragwürdig erweisen.

Die Meterwellen haben bis heute eine fast zwölfjährige Entwicklung hinter sich gebracht; als Träger für den Hörrundfunk (Bereich II) ist ihre Technik nahezu abgeschlossen, und für breitbandige Fernsehübertragungen (Bereich I und III) nähert sie sich diesem Zustand. In vielleicht fünf Jahren dürfte auch der Dezimeterwellenbereich keine Geheimnisse mehr bieten und, sozusagen, für uns alle das tägliche Brot bedeuten. Die Blicke werden sich dann auf den Bereich von 11,7 bis 12,7 GHz richten, wo beflissene Anhänger eines ganz freien privaten Werbefernsehens Platz für eintausend Sender und hundert Programme vermuten. Aber es wird noch eine gute Weile haben, ehe wir die Zentimeterwellen so beherrschen, daß wir sie jedermann in die Wohnung geben können. Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Umgang mit UHF 277

MESSEBERICHTE:

Aus der Arbeit der Konstrukteure (Bildberichte) 278

Aktueller Bildbericht von der Messe Hannover 290/291

Technische Einzelheiten über einige neue Fernseh- und Rundfunkempfänger 279

Anpassungsfähige Antennenindustrie .. 281

Fortschritte der Halbleitertechnik 284

Bauelemente 287

Mikrofone, Magnetton, Phono, Verstärker, Lautsprecher 293

Halbleiter

Ein neuer Tunnel-Effekt 292

Metall-Keramik-Zellen als Stromquellen 292

Verstärker

Bauanleitung: Kleinverstärkeranlage für Alleinunterhalter 297

Werkstattpraxis

Winke für Reparaturen an gedruckten Schaltungen 301

Lötdraht mit Kupferzusatz 301

Lötmittel für Aluminium-Weichlötungen 301

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *571, *572, 302

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *573

Aus der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 302

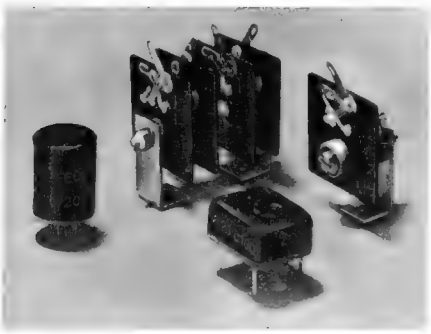
Persönliches 302

BEILAGEN:

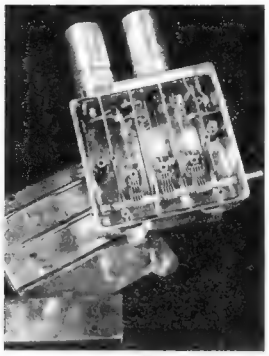
Die Funktechnischen Arbeitsblätter **HI 61 Die Tunnel-Diode** können aus technischen Gründen erst dem nächsten Heft beigefügt werden.

* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

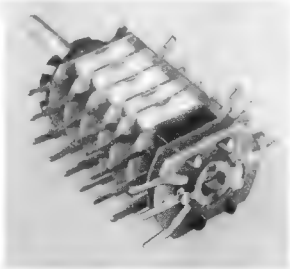
Aus der Arbeit der Konstrukteure



Der hervorragende Wirkungsgrad von Silizium-Gleichrichtern erlaubt es, vier Gleichrichterelemente für Brückenschaltungen auf engstem Raume zusammenzubauen und einzukapseln. Für noch höhere Belastungen werden die Gleichrichter auf Kühlbleche montiert (Eberle & Co., Nürnberg)



UHF-Tuner sind ein Spezialgebiet der Bauelemente-Fabriken geworden. Dieser Tuner wird wahlweise unverdrahtet oder fertig geschaltet an die Empfängerfabriken geliefert. Der sorgfältig durchgebildete mechanische Aufbau mit stabilen Topfkreiskammern und die gute elektrische Verdrosselung aller Speiseleitungen sorgen für die vorschriftsmäßige Störstrahlfreiheit (Hopt, Schörzingen)



Der neue Stufenschalter Typ 15 eignet sich wegen seiner geringen Abmessungen besonders gut als Bereichsschalter für Kleingeräte aller Art (Preh, Bad Neustadt/Saale)

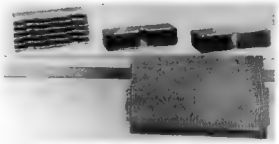
Kleiner Antennenverstärker mit Mesa-Transistor für einen Kanal in Bereich III, mit Zener-Diode zur Stabilisierung der Speisespannung. Meßwerte nach Herstellerangaben:

Kanal 5: Leistungsgewinn 17 dB, Rauschfaktor 3,9 kT_0

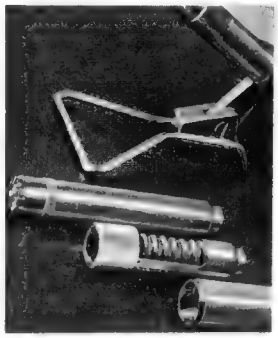
Kanal 11: Leistungsgewinn 14 dB, Rauschfaktor 4,4 kT_0

(Schniewindt KG, Neuenrade/Westf.)

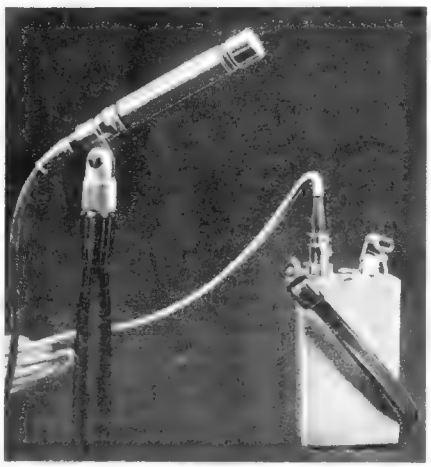
Sämtliche Aufnahmen: Schwahn



Viele Baustufen elektronischer Geräte lassen sich durch doppelseitig kaschierte Leiterplatten sehr verkleinern. Plattierte Löcher (oben im Schnitt dargestellt) geben guten Kontakt zwischen Ober- und Unterseite (Ruwel-Werke, Geldern)

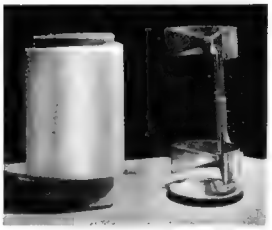


Für die Speisung dieses Hf-Kondensatormikrofons genügen 6 Deac-Knopfzellen; sie sind in einer aufsteckbaren, hier aufgeschnittenen dargestellten Hülse untergebracht (Sennheiser electronic, Wennebostel)



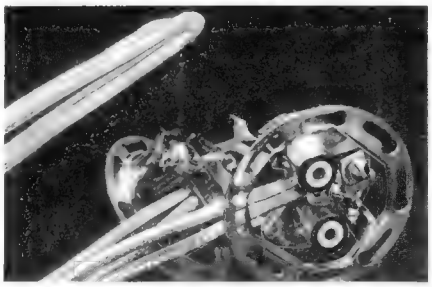
Der früher recht schwerfällige Batteriekasten zum Betrieb eines Kondensatormikrofons ist auf Postkartengröße komprimiert (AKG, München)

Fortschrittliche KW-Amateure können ihre Stationseichung mit einem dieser kleinen transistorbestückten Quarz-Eichpunktgeber überwachen. Der obere arbeitet vollkommen selbständig mit eingebauter Batterie, der untere wird in den Empfänger eingebaut (Max Funke KG, Adenau/Eifel)

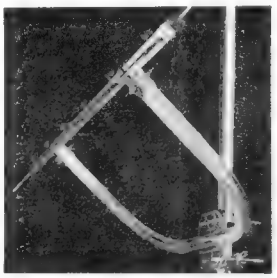


Neue UHF-Breitbandantenne für das Zimmer. Rechts die beiden eigentümlich geformten Breitbanddipole übereinander, links das durchscheinende Kunststoffgehäuse, das – mit eingesetzter Lampe – das Ganze zu einer Fernsehleuchte macht (Telefunken)

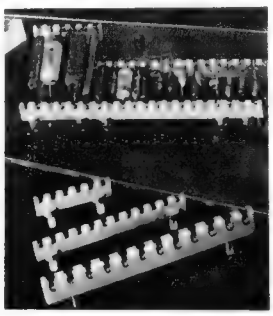
Frequenzweiche in Tortenform für fünf verschiedene Eingänge und wahlweise einen oder zwei 60-Ω-Ausgänge (Fuba)



Neuartige Doppelsteckdose für Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Kabel-Schnellklemmung. Das zur Dose hin- und von ihr wegführende Kabel wird mit einer neuartigen Klemme festgehalten und kontaktiert, ohne daß man es abisolieren muß; lediglich das Abschirmgeflecht ist wegzuschieben (Kathrein, Rosenheim/Obb.)



Vielseitig verstellbarer Stützbügel für Dezi-Antennen zur Befestigung sowohl seitlich am Mast als auch auf der Mastspitze, so daß der Mast nicht durch die Antennen hindurchgeht (Max Engels, Wuppertal-Barmen)



Hochisolierte, mechanisch sehr stabile Verdrahtungen ermöglichen diese keramischen Lötleisten mit verzinnten Anschlußstellen (Rosenthal Isolatoren GmbH, Selb/Ofr.)

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
I. Quart. 1961*)	**571 097**	**80,1**	**517 011**	**64,4**	**105 342**	**47,8**	**541 415**	**344,4**
I. Quartal 1960	636 320	87,4	445 611	52,4	112 978	52,2	492 309	271,9

*) die darin enthaltenen Zahlen für März 1961 nach vorläufigen Angaben

Technische Einzelheiten über einige neue Fernseh- u. Rundfunkempfänger

Über die Technik der neuen Fernsehempfänger für 1961/62 berichteten wir bereits ausführlich in Heft 9/1961 auf den Seiten 231 bis 235. Hier sollen noch einige Nachträge folgen.

Nordmende hat ebenso wie Telefunken in einigen seiner Empfänger einen UHF-Schwungradantrieb vorgesehen *(Bild 1)*, so daß die 40 UHF-Kanäle schnell überstrichen werden können.

Bild 2 zeigt die Schaltung der Anheizbrumm-Unterdrückung in den Fernsehgeräten *Sevilla und Toledo* von *Blaupunkt* mit Hilfe einer negativen Vorspannung von 40 V. Sie wird am Gitter 1 der Zeilenoszillatorröhre ECH 84 abgenommen, wo sie sich schnell nach dem Einschalten aufbaut. Über den Widerstand R 1 wird sie dem Gitterableitwiderstand R 2 der Nf-Vorröhre PABC 80 zugeführt, desgleichen den Steuergittern der Hf-Vorstufe PCC 88 und der zweiten Zf-Röhre EF 80. Diese drei Röhren sind daher bis zum Aufbau der Boosterspannung gesperrt, insbesondere wird die zweite Zf-Stufe nicht durch Übersteuerung überlastet. Wenn dann die Boosterspannung vorhanden ist, erhält die Diode im Gitterkreis der Nf-Vorröhre über die hochohmigen Widerstände R 3 und R 4 eine positive Spannung, so daß sie leitend wird und die vom Gitterkreis der Zeilenoszillatorröhre kommende negative Spannung auf Masse schaltet und dadurch wirkungslos macht. Jetzt arbeiten die drei genannten Verstärkerröhren normal bzw. die Hf-Vorstufe und die zweite Zf-Stufe liegen an der getasteten Regelung.

Bild 1. Doppelknopf-Schale mit VHF-Kanalwähler-Bedienung (unten) und UHF-Schwungradantrieb für den Tuner (oben) in den Nordmende-Fernsehempfängern mit den Chassis St und StL

In *Bild 3* ist u. a. die Schaltung der Zeilensynchronisation im *Graetz*-Chassis 430 FD wiedergegeben. Der Fangbereich der Zeilensynchronisation wurde hier durch eine neue automatische Nachsteuerschaltung auf ± 700 bis 800 Hz erweitert, so daß eine handbediente Zeilennachstimmung entfallen durfte. Im Prinzip wird von der Phasenvergleichsschaltung Gebrauch gemacht; sie arbeitet, solange die Frequenzabweichung von Synchronisier-Impulsen und Vergleichsimpulsen innerhalb des üblichen Fangbereiches liegt, ganz normal. Die Verwendung von Röhrendioden anstelle der früher benutzten Halbleiter macht die Schaltung jedoch wesentlich hochohmiger. Bei plötzlichem Ausbleiben der Synchronisation durch Störungen bleibt nunmehr an der Reaktanzröhre eine Nachsteuerspannung stehen, und zwar – je nach Abweichung von der Sollfrequenz – als schwach positiver oder schwach negativer Wert, gebildet durch die Speicherung von Interferenz-Impulsen am 47-nF-Kondensator C. Diese Impulse ergeben sich aus der Synchronisier-Frequenz und der Frequenz des freilaufenden Oszillators, und sie können sich bei kurzfristigem Außertrittfallen nicht über die hochohmigen Diodenstrecken entladen. Diese Spannung schiebt also die Oszillatorfrequenz wieder in den üblichen Fangbereich der Phasenvergleichsschaltung. Damit ergibt sich die erwähnte Erweiterung des normalen Fangbereiches.

Schaub-Lorenz kündigt für den Sommer die Lieferung eines volltransistorisierten *Mehrnormen-Adapters* für Fernsehempfänger an, mit dem sich 625-Zeilen-Fernsehempfänger für Mehrnorm-Empfang, etwa im westlichen Grenzgebiet, erweitern lassen. Dieser Nachrüstsatz ist mit eigener Stromversorgung versehen und besteht aus folgenden Baugruppen:

Ton-Zf-Teil für 32,4 MHz, 33,4 MHz und 27,75 MHz (mit AM-Demodulator),
Video-Umkehrstufe mit Umschaltrelais
Frequenzdiskriminator zur automatischen Umschaltung des Zeilengenerators mit Relais
Stromversorgung und Bedienungsorgan.
Weitere Einzelheiten fehlen noch.

Grundig führte eine Serie neuer Fernsehempfänger vor, bestückt mit den beiden *Chassis 0-18* und *2–19*. Hier wird die Frontbedienung nicht durch unsymmetrische Aufteilung der Vorderseite erreicht, sondern durch ein Bedienungsfeld unterhalb des Bildschirmes, wo sich jeweils neben dem VHF- und dem UHF-Antrieb entsprechende Linearskalen befinden; alle Kanäle in beiden Bereichen rasten ein! Die Umschaltung von VHF und UHF und umgekehrt erfolgt mit einem elektronischen Gasdruckregler, d. h. weich und leicht. Schaltungsmäßig ist hervorzuheben, daß bei UHF-Empfang insgesamt vier Zf-Stufen wirksam sind durch Hinzunahme der Misch/Oszillatorröhre des VHF-Kanalwählers als Zf-Vorstufe. Das Vertikalchassis läßt sich sowohl im Winkel von 45° als auch 90° herausgeklappt feststellen, und der UHF-Tuner befindet sich abseits des Diskus-Kanalschalters an der kühlsten Stelle des Chassis *(Bild 4)*. *Grundig* kündigte überdies für spätere Lieferung einen 47-cm-Fernsehempfänger *Fernseh-Boy* in tragbarer Ausführung an sowie eine Variante der vorstehend beschriebenen Geräte, bei der die unsymmetrische Gehäuseform gewählt wird.

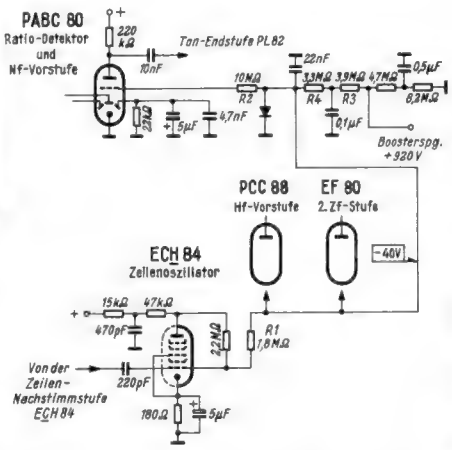


Bild 2. Anheizbrumm-Unterdrückung in den Blaupunkt-Fernsehempfängern Sevilla und Toledo

Wie in unserem vorigen Bericht bereits erwähnt wurde, werden zunehmend Speicher-Kanalschalter angeboten. *NSF* entwickelte hierfür den Typ 136, dessen Zentral-Achse die Speichereinstellung vornimmt. Zwölf Schrauben sitzen auf einer Platte, die bei Betätigung der äußeren Achse mitgedreht wird. Die Schrauben drücken auf einen Kipphebel, und dieser überträgt die Bewegungen auf einen Kern, der die Kapazität und damit die Oszillatorfrequenz des jeweiligen Kanals einstellt. Beim Drükken und gleichzeitigen Drehen der inneren Achse wird die dem betreffenden Kanal zugeordnete Schraube verstellt. Die Frequenzvariation beträgt ≧ 2 MHz in Bereich I und ≧ 7 MHz in Bereich III, wobei eine Rückstellgenauigkeit von ≦ 200 kHz garantiert wird. Beide Achsen – das geht aus diesen Ausführungen hervor – sind gegenüber bisher bekannten Ausführungen (Philips) konzentrisch; es wird also nur ein Loch in der Gehäusewand nötig.

Gänzlich neu ist ferner der *induktive Kanalwähler* von NSF, der im Gegensatz zu den bisherigen Trommel- oder Diskustunern nicht jeweils den Kanälen zugeordnete und einzeln abzugleichende Spulen enthält, sondern nur noch vier Spulensätze (Vorkreis, zwei Bandfilterkreise, Oszillatorkreis) für beide Bereiche. Die Abstimmung selbst erfolgt durch das Verschieben von Aluminiumkernen, wobei diese Kerne derart ange-

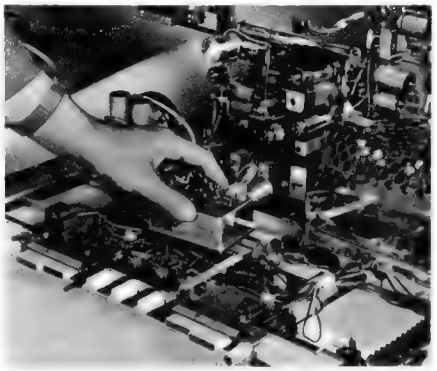


Bild 4. Einsetzen des UHF-Tuners in ein neues Fernsehempfänger-Chassis von Grundig. Diskus-Kanalschalter und UHF-Tuner sind an verschiedenen Plätzen untergebracht

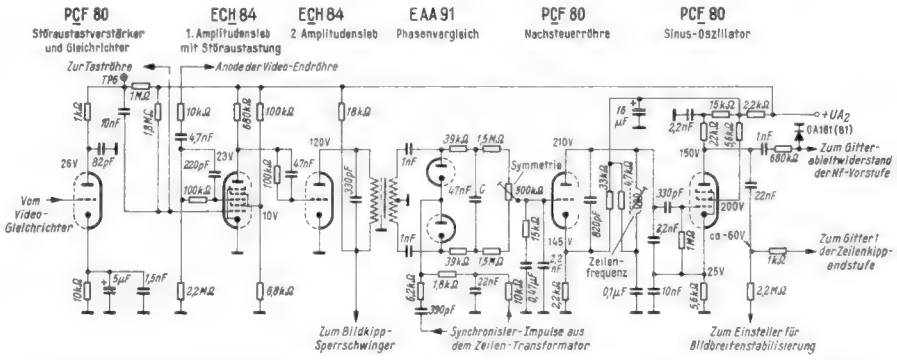


Bild 3. Störaustastverstärker, Amplitudensieb und Zeilenablenk-Oszillator im Graetz-Chassis 430 FD

ordnet sind, daß die Kerne bei Erreichen des frequenzhöchsten Kanals in Bereich I (Kanal 4) maximal eintauchen und vollkommen aus den Bereich-III-Spulen herausgeschoben sind. Sinngemäß schließt sich dann Kanal 5 an. Beim Erreichen von Kanal 11 ist somit eine Kernstellung erreicht, die dem Kanal 2 entspricht. Ein Schiebeschalter schaltet automatisch die Bereiche um.

Dieser vorstehend beschriebenen Abstimmung des Bandfilters entspricht auch die Oszillatorabstimmung. Wie heute allgemein gewünscht wird, läßt sich auch bei diesem Kanalschalter die vom UHF-Tuner gelieferte Zwischenfrequenz an das Mischgitter der PCF 82 legen, so daß die Verstärkung der Mischstufe voll für die Zwischenfrequenz ausgenutzt werden kann. *Bild 5* zeigt die Drucktastenausführung; hier lassen sich, ähnlich wie bei der induktiven Abstimmung im Autosuper, einige Kanäle „auf Taste" legen, und zwar zwei im Bereich I und drei im Bereich III. Die Einstellung dieser Kanäle bzw. die Feinabstimmung erfolgt mit den Knöpfen, die sich unterhalb der Kanaltasten befinden. Eine besondere Ausführung arbeitet nicht mit Druck-, sondern mit Schiebetasten.

In einer Schiebetasten-Versuchsausführung zeigt NSF auch einen UHF-Tuner. Drei Tasten erlauben die Einstellung vorgewählter UHF-Sender im Bereich 470...790 MHz, wobei beim Betätigen der Tasten die Knöpfe für die Kanal- und Feinabstimmung herausspringen; eine automatische Feinabstimmung läßt sich ebenfalls anbringen.

Preh bietet seinen Kanalschalter in diversen Ausführungen an – sowohl mit Speichereinrichtung (vgl. Heft 9, Seite 231, Bild 2) als auch mit Kondensator- oder Potentiometerfeinabstimmung sowie mit automatischer Feinabstimmung, wobei sogar ein Frequenzhub-Angleich zwischen Bereich I und III durch einen Umschalter erreicht wird.

Siemens baut in seinen Luxus-Fernsehempfänger FT 216 den in *Bild 6* gezeigten Kanalschalter mit Motorantrieb, Vorwahlscheibe für die gewünschten Kanäle und Kanalanzeige mit elf Glühlämpchen ein, die in kleinen Ausnehmungen des Bedienungsfeldes (unsymmetrische Frontaufteilung) zu erkennen sind.

Konzerttruhen mit einstellbarem Nachhall

Unser USA-Mitarbeiter Henry Jacobowitz berichtete bereits in Heft 9 auf Seite 225 über die Nachhalleinrichtung von Hammond und auf Seite 248 des gleichen Heftes wurde über die gleiche Vorrichtung geschrieben,

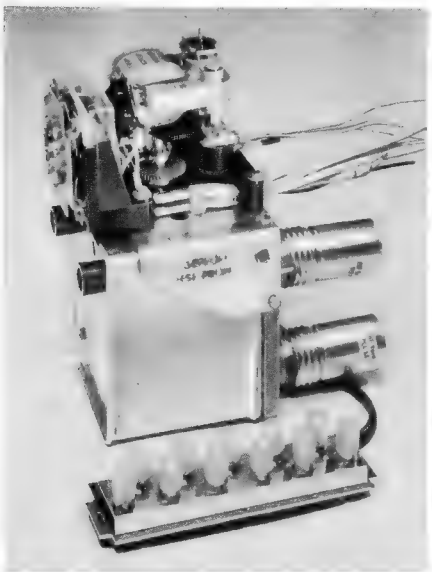


Bild 6. Kanalschalter mit Motorantrieb, Vorwahlscheibe und elektrischer Kanalanzeige im Siemens FT 126

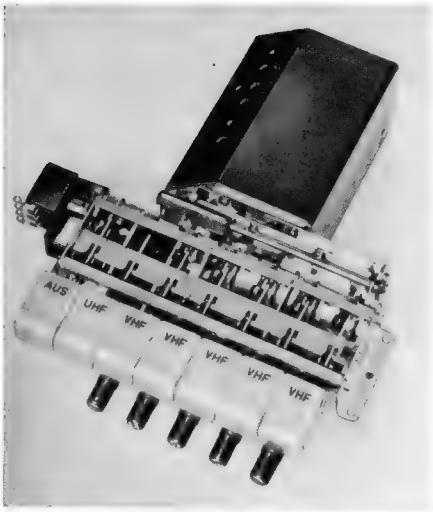


Bild 5. Neuer induktiver Kanalschalter mit Drucktasten u. a. für zwei Kanäle im Bereich I und drei im Bereich III (Typ 128 von NSF)

wie sie Saba unter der Bezeichnung *Sonorama* in zwei Musiktruhen einbaut. *Grundig* stattet ebenfalls einige Musikschränke mit der aus den USA importierten Hammond-Nachhall-Einrichtung aus. Die eigentliche Schallverzögerung mit zwei Federn und magnetischen Tonabnehmern entspricht genau der in Bild 1 und 2 auf Seite 225 in Heft 9 dargestellten Ausführung. Die Schaltung des jeweils zweistufigen Vor- und Nachverstärkers zeigt *Bild 7*, und *Bild 8* läßt die komplette, auch für nachträglichen Einbau vorgesehene Raumhallkombination erkennen. Sie ist mit eigenem Netzteil versehen und kostet insgesamt 119 DM. Die Hall-Einrichtung ist bei Grundig in neun Truhen fest eingebaut. Es ist anzunehmen, daß sich mit dieser handlichen Einrichtung bald auch gesonderte Nachhallvorrichtungen für den Tonbandamateur und für Tanzkapellen konstruieren lassen. Der Nachhalleffekt ist außerordentlich attraktiv, aber man darf damit möglichst keine Schallplatten abspielen, die von Hause aus bereits mit Hall versehen sind – wie das leider bei fast allen Schlagerplatten von heute der Fall ist. Dann ist der Nachhall übertrieben und unangenehm.

Die schnurlosen Empfänger

Hier weitet sich das Angebot aus. Über die *Philetta-Transistor* berichteten wir bereits in Heft 9 auf Seite 240. *Grundig* hat drei formschöne schnurlose Heimempfänger unter dem Sammelbegriff *Transonetten* herausgebracht. Das sich nach oben verjüngende Gehäuse – es ist oben so schmal, daß man es bequem mit der Hand umspannen kann, ein das Bild störender Griff konnte also vermieden werden – trägt unten die Skala, während rechts eine senkrechte Tastenreihe angebracht ist. Die einfachste Ausführung *Transonette 69* für Mittel- und Langwellen ist mit sieben Transistoren und zwei Dioden bestückt.

Im gleichen Gehäuse wird die Transonette 89 für UKW und Mittelwellen mit zwei steckbaren UKW-Dipolen, Zweifach-Klangeinsteller und 800 mW Ausgangsleistung geliefert.

Das Spitzenmodell *Transonette 99 (Bild 9)* empfängt UKW, Kurz-, Mittel- und Langwellen und hat unten eine etwas gewölbte Skala. Die Ausstattung entspricht der eines Mittelsupers, also 8/13 Kreise, 9 Transistoren, 7 Dioden, Einknopf-Duplexabstimmung, eingebaute Teleskop-Antenne, 7 Tasten und ein 15-cm-Ovallautsprecher. Das Gehäuse besteht aus einer Kombination von Edelholz mit Kunststoff-Vorderfront. Diese Geräte werden aus sechs Monozellen gespeist, die gemäß *Bild 10* in einem Rückwandfach eingesetzt werden. Sie lassen sich durch ein Netzteil ersetzen.

Ähnliche schnurlose Heimgeräte sind für den Export schon seit wenigstens zwei Jahren lieferbar und werden von verschiedenen Firmen laufend verbessert und ergänzt. U. a. stehen im Lieferprogramm von *Schaub-Lorenz* drei Transistor-Exportmodelle mit unterschiedlicher Ausstattung, was die Wellenbereiche angeht. Das Modell *Adria TE 201/203* ist entweder mit Mittel- und drei Kurzwellenbereichen *(Bild 11)* oder mit Lang-, Mittel- und zwei Kurzwellenbereichen lieferbar. Technik: 7 Transistoren, 1,3 W Sprechleistung, 7 Kreise, 7 Monozellen zu je 1,5 V, etwa 350 Betriebsstunden mit einem Batteriesatz.

Südfunk offeriert für den Export das Modell *Mignon T 749* mit 2 × KW, MW, 7 Transistoren und 7 Kreisen. In gleicher technischer Grundausführung, jedoch mit D-Röhren bestückt, steht das Gerät als B 448 ebenfalls noch auf dem Programm.

Akkord-Radio zeigte in zwei unterschiedlichen Holzgehäusen eine schnurlose Heim-Ausführung des Reisesupers U 61, bekanntlich der erste Portable mit automatischer Oszillator-Nachstimmung. Als Heimgerät im flachen Gehäuse konnten ein besonders großer Haupt- und ein zusätzlicher Hochton-Lautsprecher untergebracht werden; eingebaut sind Gehäusedipol für UKW und KW sowie ein langer Ferritstab für MW/

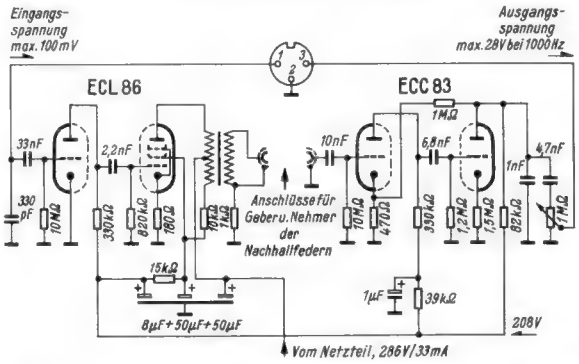


Bild 7. Verstärker für die Raumklang-Einrichtung von Grundig

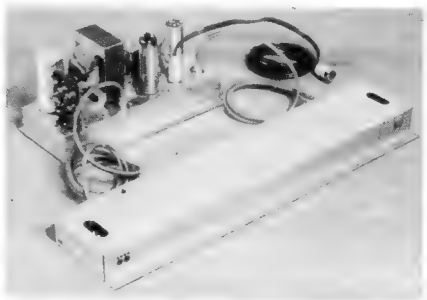


Bild 8. Vollständige Raumhall-Einrichtung von Grundig. Hinten: Verstärker mit eigenem Netzteil nach Bild 7; vorn: der Metallkasten mit den beiden Torsionsfedern und den Schwingungsabnehmern

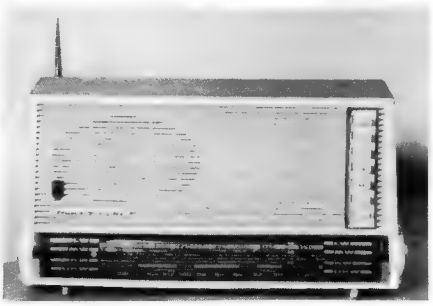


Bild 9. Schnurloser Tischempfänger Transonette 99 von Grundig für UKW, KW, MW und LW. Das Gehäuse ist oben so flach, daß man es mit einer Hand umfassen und anheben kann, die Skala hat Walzenform

KARL TETZNER

Anpassungsfähige Antennenindustrie

Man darf der deutschen Antennenindustrie bescheinigen, daß sie lebendig und ungewöhnlich wendig ist. Sie bleibt als Folge einer sehr harten Konkurrenz im In- und Ausland so anpassungsfähig, daß sie neben der durch die Verschiebung des Zweiten Fernsehprogrammes entstandenen nicht leichten wirtschaftlich/finanziellen Situation die vielfältigen technischen Probleme meistert. Vor zwölf Jahren mußten die Meterwellen – und vor eineinhalb Jahren die Dezimeterwellen „in den Griff" bekommen werden. Wie gut letzteres gelang, zeigte ein Rundgang auf der diesjährigen Hannover-Messe.

Schwerpunkte waren neue und technisch sowohl als auch für den praktischen Gebrauch verbesserte Filter, Mehrbereichsantennen, Konverter und Verstärker und die Flut der UHF-Zimmerantennen, deren Wert sich erst noch erweisen muß.

Die Placierung starker UHF-Fernsehsender inmitten einiger Großstädte wie Hamburg, Dortmund, Bremen, Hannover und München sichert natürlich ausreichende UHF-Feldstärken, ohne daß man immer mit reflexionsfreiem Empfang rechnen kann. Hier sollen UHF-Zimmerantennen mit Richtcharakteristik helfen; ihre Verwendung ist dank der geringen Elemente-Abmessungen möglich.

Bereich V (Kanal 31 bis 53) ist ein wenig in den Hintergrund getreten; nur einige wenige Lückenfüllsender der Rundfunkanstalten werden sich vorerst hier tummeln, so daß die zeitweilig hektischen Anstrengungen der Industrie bei der Konstruktion von Bereich-V-Antennen nun in ein ruhigeres Fahrwasser einmünden dürfen. Neben Fuba haben auch andere Hersteller Antennen für den gesamten Bereich IV/V (K 14 bis 53) herausgebracht. Ihnen billigt man absolute Zukunftssicherheit zu.

Nach der Flaute des Winters und Frühjahres steht diesem Industriezweig nunmehr ein Aufschwung bevor, wie wir es bereits im Leitartikel dieses Heftes ausdrückten. Die Lagerbestände werden sich verringern.

Nachstehend bringen wir eine kurze Zusammenfassung der uns wichtig erscheinenden Neuheiten:

Astro: Eine Mehrbereichsantenne, kombiniert aus einer Bereich-III- und einer Bereich-IV-Antenne ist auf Seite 290 dieses Heftes beschrieben. Das Antennen-Kanalweichen-Programm sowie verschiedene andere Symmetrierglieder sind neu konstruiert worden; hier sei auf Antennen-Kanal/Band-Weichen im wetterfesten Mastgehäuse verwiesen, etwa für das Zusammenschalten von drei Antennen (Beispiel: Kanal 9 + Kanal 11 + Bereich IV).

Deutsche Elektronik: In das Bauprogramm wurden Gemeinschaftsantennenanlagen mit koaxialem Kabel neu aufgenommen, entwickelt aus den symmetrischen Bauteilen und unter Benutzung von 60-Ω-Vollkabel für direkte Imputzverlegung oder mit gleichem Kabel, jedoch ohne Kunststoffmantel, für Isolierrohr-Verlegung. Neu ist die Zimmerantenne *Diplex* (vgl. auch Anzeige in Heft 9, Seite 409*); hier wirkt der Bereich-III-Dipol als Reflektor im UHF-Bereich, so daß das V/R-Verhältnis im Bereich IV um den Faktor 2 verbessert wird, ohne daß der Raumbedarf besonders groß ist. Wie *Bild 1* zeigt, sind beide Dipole um 180° schwenkbar, so daß Felddrehungen im Zimmer ausgeglichen werden können. Zu den Neuheiten zählt ferner die 15-Element-Super-Breitbandantenne FW 115 R/14-53 für den gesamten UHF-Bereich. Lediglich durch entsprechende Bemessung von Durchmesser, Länge und Abstand der Elemente ließ sich die Bandbreite von 320 MHz erreichen, wobei die Anpassung an den Kabelwellenwiderstand in den vorgeschriebenen Grenzen bleibt. Der Gewinn dieser Antenne beträgt 9,5 dB, das V/R-Verhältnis ist 20 dB.

Für kleine Gemeinschaftsantennen ohne Frequenzumsetzer entwickelte die Deutsche Elektronik den Einkanal-Antennenverstärker ST 202 IV mit jeweils 10 MHz Bandbreite (bezogen auf 3 dB Flankenabfall) und 20 dB Verstärkung. Bestückung: zwei Spanngittertrioden E 86 C. – Hinzuweisen ist noch auf das Antennenfilter VF 306/4 zum Zusammenschalten von zwei Bereich-IV-Antennen, bestimmt für Empfangsorte mit zwei aus unterschiedlicher Richtung einfallenden UHF-Sendern (Beispiel: Berlin Kanal 22 und 27, Aachen Kanal 16 und 30).

R. E. Deutschlaender: Hier fiel die neue, kleine UHF-Zimmerantenne mit Holzgestell auf, deren Elemente aus Kunststoffrohr mit Metallfolienüberzug bestehen (*Bild 2*). Wesentlich ist die Umsteckmöglichkeit der Direktoren und die Schwenkbarkeit der beiden Reflektoren in der Vertikalen, so daß man eine sehr erwünschte Anpassungsfähigkeit an die örtlichen Empfangsverhältnisse

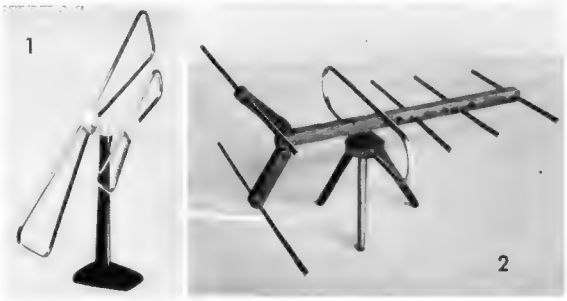


Bild 1. Zimmerantenne Diplex mit zwei schwenkbaren Dipolen für Bereich III und IV/V (Deutsche Elektronik) Bild 2. UHF-Zimmerantenne mit Elementen aus metallisiertem Kunststoff und Holzgestell (Deutschlaender)

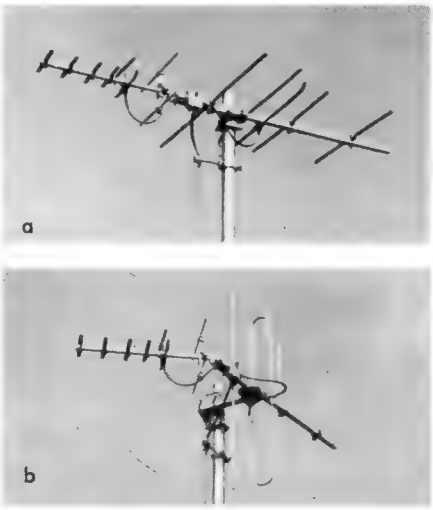


Bild 4. Universalantenne FSA 1 U 11 (Fuba) a) eingestellt für UHF- und VHF-Sender aus entgegengesetzten Richtungen; b) UHF- und vertikal polarisierter VHF-Sender bilden einen Winkel von 160°

Technische Einzelheiten über einige neue Rundfunk- und Fernsehempfänger (Schluß)

LW. Als Speisung ist ein Power-Pack mit 9 V Spannung vorgesehen, ausreichend für ungefähr 1000 Betriebsstunden. Ob ein Netzteil mitgeliefert wird, stand noch nicht fest.

Man muß sich darüber im klaren sein, daß solche schnurlose Heimgeräte nicht besonders billig sind. Für das vorstehend beschriebene Akkord-Gerät wird ein Preis von ungefähr 320 DM genannt und auch die Philetta-Transistor ist rund 40 DM teurer als die entsprechende Röhren-Ausführung – hauptsächlich wohl eine Folge der noch immer hohen Preise für Hf- und UKW-Transistoren und der vorerst noch kleinen Serien.

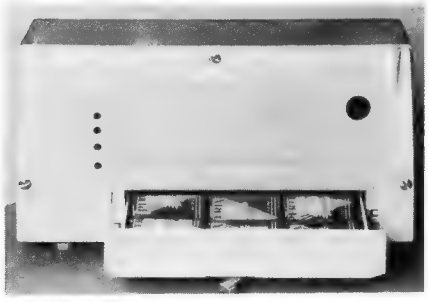


Bild 10. Batteriekasten in einer Grundig Transonette; er ist gegen ein Netzteil auswechselbar

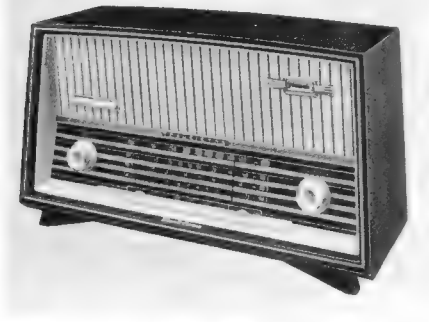


Bild 11. Volltransistorisierter Exportempfänger mit drei Kurzwellenbereichen und Mittelwelle (Schaub-Lorenz Adria TE 203)

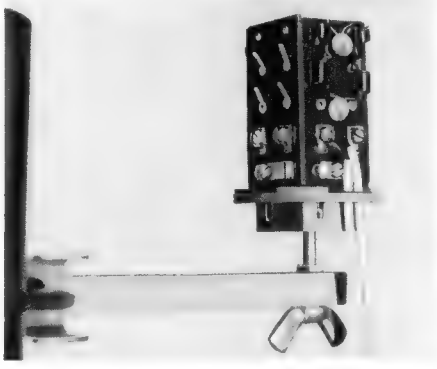


Bild 3. Neues Antennenfilter mit und ohne Symmetrierglied, Schutzhaube abgenommen (Dipola)

Bild 5. Universal-Fensterantenne FSA 3 U 7. Das UHF-Teil läßt sich um rund 180° in der Horizontalen schwenken (Fuba)

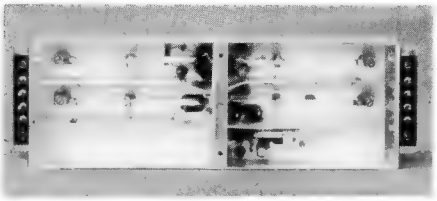


Bild 6. Unteransicht des Zweiröhren-Antennenverstärkers für 470...650 MHz, Modell GE 2 E/IV (Fuba)

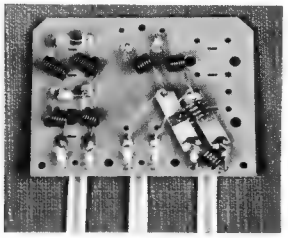


Bild 7. Aufbauplatte des Fuba-Antennenkombinationsfilters AKF 501 mit gedruckten Kondensatoren (rechts)

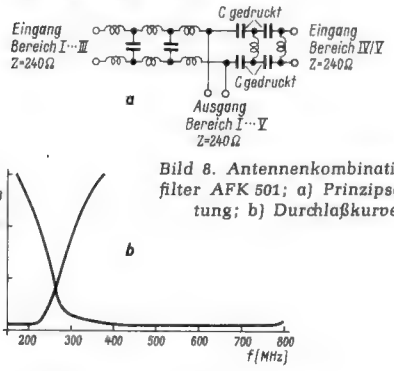
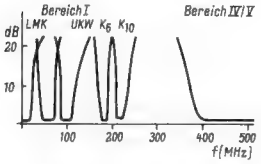


Bild 8. Antennenkombinationsfilter AKF 501; a) Prinzipschaltung; b) Durchlaßkurve



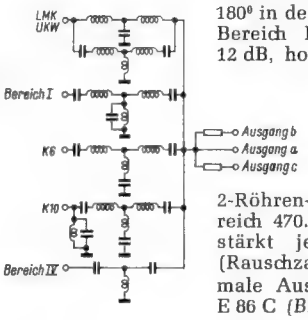


Bild 9. Rechts: Schaltbild der neuen Antennenweiche GW 20, oben: Durchlaßkurven (Fuba). Ausgänge: entweder a zum Anschließen einer 60-Ω-Stammleitung oder b und c zum Anschließen von je einer 60-Ω-Leitung

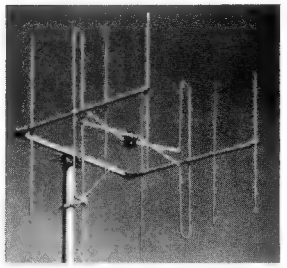


Bild 10. Zwei Vertikalantennen im Abstand von λ/2 zur Reflexionsunterdrückung (Modell Fesa V 2–4 D von Hirschmann)

hat. Der Hersteller nennt folgende Werte: Gewinn 7 dB, VR-Verhältnis 20...25 dB.

Dipola: Das Programm umfaßt 6- bis 20-Element-UHF-Antennen, jeweils in Breitbandausführung für Kanal 14 bis 30. Als Neuentwicklung wird ein wasserdichtes Filter für das Zusammenschalten mehrerer Antennen gezeigt; es ist beliebig kombinierbar und daher an die jeweiligen Verhältnisse anpaßbar *(Bild 3)*, ausgelegt für symmetrisches 240-Ω-Kabel bzw. mit Symmetrierglied auch für 60-Ω-Ableitung.

Engels: Neu sind Super-Breitbandantennen mit 16 und 22 Elementen für Kanal 14 bis 53. Bei der 22-Element-Ausführung SBA 22 steigt der Gewinn von 8,5 dB (K 14) bis auf 12,2 dB (K 45) und fällt dann auf 10,2 dB (K 53); das VR-Verhältnis schwankt zwischen 19 und 30 dB, während sich der horizontale Öffnungswinkel konstant von 54° bei K 14 auf 30° im oberen Bereich vermindert. Ein verstellbarer Stützbügel für alle größeren Dezi-Antennen kann sowohl für seitliche Mastmontage als auch für Mastspitzenmontage benutzt werden, so daß der Tragemast auf keinen Fall durch die UHF-Antenne gehen muß.

Engels liefert u. a. drei Typen von Frequenzumsetzern jeweils für die Umsetzung eines UHF-Programms aus Bereich IV/V in einen Kanal des Bereiches I. Der Rauschfaktor wird mit 12...15 kT_0 genannt, und die Verstärkung je nach Type zwischen 26 und 52 dB; der UHF-Kanal kann beliebig gewählt werden, während der gewünschte Bereich-I-Kanal (Ausgang) vor Bestellung zu nennen ist. Engels offeriert ferner einen UHF-Tuner mit PC 86 und PC 88 zum Einbau.

Förderer: Der Schwerpunkt liegt bei der Produktion von Kanalgruppenantennen mit 5, 6, 11, 15 und 23 Elementen in sehr preisgünstiger Ausführung (die 23-Elemente-UHF-Antenne für jeweils 4 oder 5 Kanäle kostet 48 DM). Das Angebot umfaßt ferner Verbindungsleitungen, Fernsterkonsolen, Weichen und Montagematerial.

Fuba: Ergänzend zum Vorbericht in Heft 9, Seite 238, sei auf die neue Universalantenne FSA 1 U 11 *(Bild 4)* hingewiesen. Sie stellt eine Kombination je einer breitbandigen Bereich-III- und Bereich-IV-Antenne mit gemeinsamer Niederführung dar. Ganz wesentlich ist hier die Anpassungsmöglichkeit an alle nur denkbaren Empfangssituationen: horizontale und vertikale Polarisation, Empfang aus verschiedenen Richtungen (im Winkel, oder nach Art der „Janus-Antenne" aus entgegengesetzter Richtung, aber auch aus einer Richtung). In der Ausführung FSA 3 U 7 *(Bild 5)* steht diese Antennenform auch als Fensterantenne zur Verfügung; hier ist die an der Spitze montierte UHF-Antenne über ein Drehgelenk um 180° in der Horizontalen schwenkbar. Daten: Bereich II, Gewinn 3 dB, V/R-Verhältnis 12 dB, horizontale Öffnungswinkel 70°; Bereich IV/V (Kanal 14 bis 53): Gewinn 5,5 dB, V/R-Verhältnis 19 dB, horizontaler Öffnungswinkel mit steigender Frequenz enger d. h. von 80° auf 40° absinkend. – Der neue 2-Röhren-Antennenverstärker für den Bereich 470...650 MHz, Modell GE 2 E/IV, verstärkt jeweils einen Kanal mit 18 dB (Rauschzahl 12 kT_0) und liefert 0,3 V maximale Ausgangsspannung. Bestückung: 2 × E 86 C *(Bild 6)*.

Die Antennenfilter und -weichen von Fuba wurden durchweg auf den gesamten Bereich IV/V erweitert. *Bild 7* zeigt die Aufbauplatte des Kombinationsfilters AKF 501 mit gedruckten Kondensatoren; *Bilder 8a* und *8b* nennen die Schaltung und die Durchlaßkurve. Neu ist ferner die Antennenweiche GW 20 für fünf Eingänge und wahlweise ein oder zwei Ausgänge, sternförmig aufgebaut und daher in einem zentralen Punkt zusammengeschaltet. Die Verluste der einzelnen Filter liegen bei 0,5 dB. Es lassen sich hier zusammenfassen: Antennenkombination LMKU, eine Bereich-I-Antenne, zwei Bereich-III-Antennen sowie eine Antenne für Bereich IV *(Bild 9)*.

Hirschmann: Über die neuen Mehrbereichantennen sowie über weiteres neues Material von Hirschmann berichtete die FUNKSCHAU bereits in Heft 9/1961 auf den Seiten 237 und 238. Nachzutragen wäre noch die Zwillingsantenne Fesa V 2-4 D/K 7, 8, 9 für den Empfang vertikal polarisierter Sender in Bereich III *(Bild 10)*. Diese Kanalgruppenantenne mit Biegeenden erlaubt bei vertikal polarisierten Bereich-III-Sendern die Unterdrückung von Reflexionsempfang (Geister). Diese ist bei der handelsüblichen Vertikalantenne durchweg unzureichend, weil im Diagramm dann keine Nullstelle zu erkennen ist. Zwei Antennen im Abstand einer halben Wellenlänge nebeneinander ergeben jedoch eine entsprechend günstige Richtcharakteristik. Daten: Gewinn 9 dB, V/R-Verhältnis 26 dB, Öffnungswinkel horizontal 52°, vertikal 55°.

Hirschmann liefert eine neue Masthalterung für Antennen mit vertikaler Polarisierung. Hier darf der Metallmast bekanntlich nicht zwischen den Direktoren verlaufen; er würde Kennwerte und Charakteristik der Antenne verfälschen. Allenfalls darf er zwischen Dipol und Reflektor hindurchgehen. Das ist aber aus Festigkeitsgründen bei langen Antennen unmöglich, so daß solche Antennen am besten mit der neuen Masthalterung Vema 10 an einem 50 cm langen Stück ³/₄"-Gasrohres neben dem Tragemast montiert werden.

Kathrein: Die UHF-Antennen wurden zusammengefaßt und zur „Z-Serie" erweitert; dieser Name rührt von dem schon im Vorjahr eingeführten Z-förmigen Reflektor her. Offensichtlich ist diese Reflektorart fabrikatorisch einfacher als mehrere Reflektorstäbe. Bei der neuen Breitband-UHF-Antenne Dezi-Dura dient dieses Z-Element vor dem Dipol als Richtkoppler. (Daten: Kanal 14...53, Gewinn 8...11 dB, V/R-Verhältnis 20 bis 26 dB.) Neu ist ferner die Reflektorwand-Antenne vom Typ „Backfire" mit 12 Elementen in Kanalgruppenausführung *(Bild 11)* für Bereich V; eine solche für den Bereich IV (Kanal 17...30) ist in Vorbereitung. Das Prinzip sieht eine Art Rückwurf der aufgenommenen Energie zwischen Z-Element und Reflektorwand vor, so daß sich der besonders hohe Gewinn von 16 dB ergibt, allerdings bei nur mäßig gutem V/R-Verhältnis (13 dB); Öffnungswinkel: horizontal und vertikal je 22°.

Aus dem weiteren Lieferprogramm ist die neue Antennensteckdose mit Schnellklemmung zu nennen. Hier läßt sich das zur Steckdose hin- und von dieser wegführende Kabel ohne Abisolierung (nur nach Zurückschieben des Abschirmgeflechtes) anschließen.

Kleinhuis: Auch hier wird eine Kombinationsantenne für den Empfang von Bereich-III- und Bereich-IV-Sendern angeboten, soweit diese – wie etwa im Raum Frankfurt und Stuttgart – aus ungefähr der gleichen Richtung einfallen. Diese neue 13-Element-Kombination Nr. 700 ist mit Mastschwenkschelle versehen. Die Ausführung für Frankfurt empfängt Kanal 8, (Erstes Programm), Kanal 17 (Zweites Programm, Bundespost-Sender) und Kanal 34 (Drittes Programm); um es genau zu sagen: beide Antennenteile sind natürlich Breitbandausführungen.

Poddig: Dieses einzige Spezialunternehmen für Autoantennen in Deutschland bringt als Neuheit Versenkantennen aus Edelstahl. Sie rosten nicht und behalten ihr blankes Aussehen. Die größere Materialfestigkeit erlaubt die Einbautiefe (Schaftlänge) herabzusetzen, so daß 2-m-Antennen nunmehr in fast jedem Wagen Platz finden. Das gilt auch für den Volkswagen, für den jetzt zum ersten Male eine 2-m-Ausführung, Modell P-146-VW, geliefert wird. Neu sind ferner Scheibenantennen sowohl für die rechte als auch die linke Seite des Wagens, bestimmt zum Anschluß an Reiseempfänger, die man

lose im Wagen mitnimmt. Sie wird zwischen vorderem Türholm und Scheibe eingeklemmt, so daß letztere während der Fahrt offenstehen kann *(Bild 12)*. Eine Variante ist die Regenrinnen-Antenne P 172, deren Kontaktträger oberhalb der Türe ohne jede Bohrung in das Wageninnere führt. Der Kontaktträger hat nach *Bild 13* eine Buchse für die Aufnahme des Antennensteckers.

Roka spezialisiert sich weiterhin auf Teleskopantennen für Reise- und Autosuper sowie für transportable Fernsehempfänger. Neu ist eine Bereich-IV-Antenne mit 6 Elementen und 7 dB Gewinn mit wasserdichter Anschlußdose für Flach- und Hohlkabel sowie eine preiswerte 7-Elemente-Bereich-III-Antenne (7,2 dB Gewinn, VR = 23 dB, Stehwellenverhältnis an 240 Ω : 1,3).

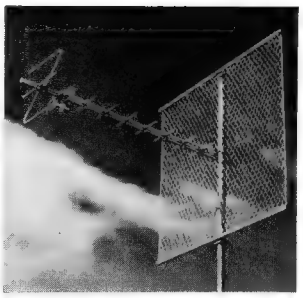
Schniewindt: Hier ist eine Serie von Breitband- und Kanalgruppenantennen für Bereich IV und V herausgekommen, darunter eine relativ breitbandige 44-Element-Ausführung für jeweils sieben Kanäle, etwa 14...20, 18...24 oder 24...30 mit 16 dB Gewinn und einem V/R-Verhältnis von 32 dB. Für den Transport lassen sich die längeren Schniewindt-UHF-Antennen knicken; je nach Länge haben sie ein oder zwei Klappgelenke *(Bild 14)*, desgleichen lassen sich der obere und der untere Reflektorstab beiklappen.

Siemens hat neue Antennensteckdosen für Gemeinschaftsantennenanlagen zur direkten Übertragung der Bereiche IV und V mit Richtungskoppler entwickelt, die sich durch extrem geringe Durchgangsdämpfung auszeichnen und somit den Aufbau von größeren Teilnehmernetzen ermöglichen. Für Einzelantennen-Anlagen mit Direktübertragung des UHF-Bereiches wurden neue Antennenweichen entwickelt, etwa die Type SAZ 7032 *(Bild 15)*. Für größere Gemeinschaftsanlagen steht jetzt auch ein Konverter zum Umsetzen eines beliebigen Kanals im Bereich V (606...790 MHz) in einen frei wählbaren Kanal des Bereiches III zur Verfügung. Er ist quarzstabilisiert und liefert ohne Nachverstärker eine Verstärkung von 25 dB (gemessen mit 60-Ω-Eingang und 30-Ω-Ausgang) bzw. mit dem an sich vorgesehenen Einröhren-Verstärker 49 dB *(Bild 16)*. Siemens hat mit dem Richtungskopplerprinzip neue Antennenweichen zum Zusammenschalten von Antennen auch für direkt benachbarte Kanäle im gesamten UHF-Bereich entwickelt *(Bild 17)*. Sie sind auch dort brauchbar, wo ein UHF-Sender in einen Kanal des Bereiches III umgesetzt werden muß, der unmittelbar neben einem am Ort belegten Kanal liegt.

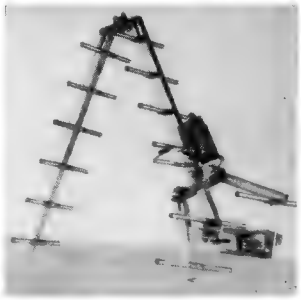
Telo: Neu im Programm steht eine 4-Element-Bereich-I-Antenne, die insbesondere im europäischen Ausland verlangt wird (Gewinn 7,5 dB, V/R-Verhältnis 16 dB). Das Filter-Programm wurde von Grund auf neu gestaltet und ebenso wie die Abzweig-Stich- und -Strang-Verteildosen der Gemeinschaftsanlagen für den UHF-Bereich neu entwickelt. Das Telo-Verstärkersystem wurde verbessert. U. a. sind jetzt sämtliche Verstärker mit zwei Eingängen versehen. Der erste erlaubt maximale Verstärkung, der zweite schaltet auf ein 6-dB-Dämpfungsglied und wird als Nach- oder Strang-Verstärker benutzt.

Die Telo-Netzteile mit Gehäuse werden jetzt in drei Größen gefertigt, ausgelegt für die Aufnahme von 1 bis 4 Streifenverstärker *(Bild 18)*. Das bekannte Telo-Kabel mit seiner geringen Dämpfung (18,5 dB/100 m bei 500 MHz) wird jetzt auch kunststoffarmiert für Erdkabelverlegung (Typ 64 EK) hergestellt.

Wisi liefert neben einigen anderen neuen UHF-Antennen auch eine solche für den gesamten Bereich IV/V unter der Bezeichnung *Doppelbandantenne 945* mit 20 Elementen. Für die Trennung der Antennensignale am Empfänger wurde die Empfängerweiche 413 *(Bild 19)* entwickelt. Der Eingang ist 60 Ω koaxial, am Ausgang stehen jeweils symmetrisch an 240 Ω die Bereiche I, II, III und IV getrennt zur Verfügung. Dieses flache Kästchen läßt sich an der Empfängerrückwand befestigen.



Links: Bild 11. Bereich-V-Antenne vom Typ Backfire für eine Kanalgruppe, mit 16 dB Gewinn (Kathrein)



Links: Bild 14. UHF-Antenne mit Klappgelenk und schwenkbaren Reflektorstäben (Schniewindt)

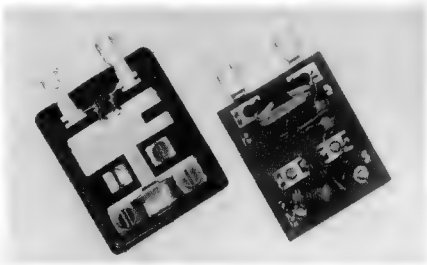


Bild 15. Unsymmetrische Antennen-Einbauweiche Modell SAZ 7023 (Bereich IV/V symmetrisch mit Bereich III unsymmetrisch auf unsymmetrische Niederführung; Siemens)

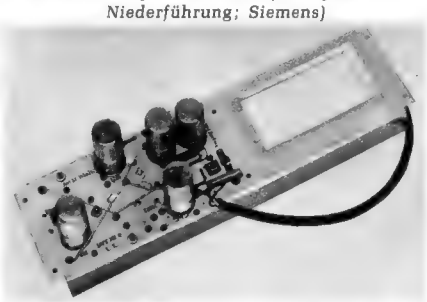


Bild 16. Frequenzumsetzer SAFE 382 WK zum Umsetzen eines Bereich-V-Senders auf einen Kanal im Bereich III (Siemens)

Für die Zusammenschaltung von drei Fernsehantennen, etwa je einer in Bereich IV und V und in Bereich I oder III, wurde die Weiche 441 entwickelt, und für die Zusammenschaltung von je einer Antenne in VHF- und UHF-Bereich die in *Bild 20* gezeigte Weiche 402/IV in einem runden Döschen. Das Konverterprogramm von Wisi für Gemeinschaftsantennenanlagen umfaßt nunmehr vier Grundtypen für die Umsetzung aus Bereich IV in Bereich I, aus IV in III, aus V in I und aus V in III mit jeweils rund 28 dB Verstärkung (durch Nachverstärker auf 40 bis 48 dB steigerungsfähig). Hohe Frequenzkonstanz wird durch quarzstabilisierte Oszillatorkreise mit Spezialtrimmer sichergestellt. Der Strom der Mischdiode läßt sich einstellen, so daß geringes Rauschen und niedrige Kreuzmodulationswerte erhalten werden können.

Zehnder fertigt eine Serie UHF-Antennen sowohl als Kanalgruppenausführung als auch als Breitbandantennen. Hier ist zu erkennen, daß beispielsweise eine 26-Element-Breitbandantenne mit einer Länge von 3,5 λ in Breitbandausführung für Kanal 14 bis 30 einen Spannungsgewinn von 13,5 dB aufweist; das ist der gleiche Wert einer 17-Element-Kanalgruppenantenne von gleicher Länge.

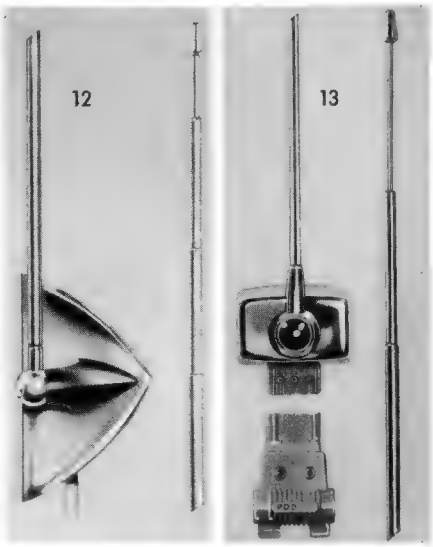


Bild 12. Scheibenantenne für Kraftwagen P 171

Bild 13. Dachrinnen-Antenne für Kraftwagen, Modell P 172. Der Kontaktträger wird zwischen Tür und Dach geklemmt und trägt eine Buchse (Poddig)

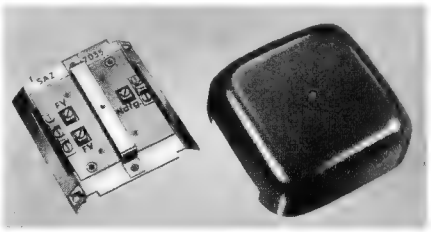


Bild 17. Antennenweiche SAZ 7035 mit gedruckter Schaltung zum Zusammenschalten von zwei Antennen im Bereich V (Siemens)

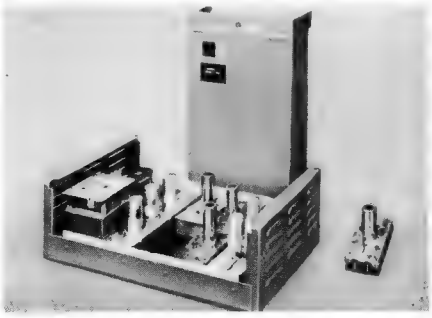


Bild 18. Großer Antennenverstärkerkasten mit Netzteil, aufnahmefähig für vier große oder acht kleine Verstärkerstreifen (Telo)

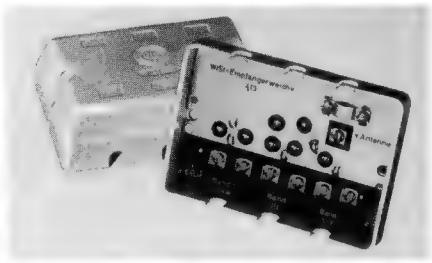


Bild 19. Empfängerweiche 413 mit koaxialem Eingang und unsymmetrischen Ausgängen für die Bereiche I bis IV/IV (Wisi)

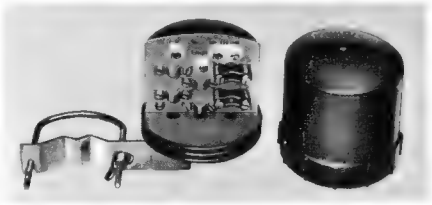


Bild 20. Antennenweiche 402/IV zum Zusammenschalten einer UHF- und einer VHF-Antenne auf eine gemeinsame Niederführung (Wisi)

Fortschritte der Halbleitertechnik

Dioden

Silizium als Halbleiterwerkstoff setzt sich insbesondere bei Dioden immer mehr durch. Bemerkenswert ist auch die Aufspaltung des Diodengebietes in verschiedene Richtungen. Kannte man vor einigen Jahren nur Punkt- und Flächendioden und dazu als Außenseiter die Zenerdioden, so sind inzwischen Kapazitätsdioden, Esaki-Dioden und Vierschicht-Dioden hinzugekommen, und bei den Flächendioden sind die Silizium-Leistungsgleichrichter bereits so alltägliche Bauelemente der Starkstromtechnik geworden, daß man sie als selbständigen Zweig der Diodenfamilie betrachten kann.

Bei den Germanium-Spitzendioden wurde das Programm im Laufe der Zeit so ausgebaut, daß eigentlich nur noch herstellungstechnische Änderungen zu verzeichnen sind. So hat *Siemens* die bisherigen Keramikdioden für Rundfunk- und Fernsehzwecke auf eine neue Glasbauform umgestellt. *Bild 1* läßt den Systemaufbau erkennen. Unten sitzt der Kristallträger mit dem Germaniumkristall und von oben führt der Spitzenkontakt darauf. Durch Einschmelzen in Glas ergaben sich fertigungstechnische Vorteile gegenüber der früheren Keramikröhrchen-Ausführung. Die Dioden werden zum Schutz gegen Fotoeinflüsse mit schwarzem Lack abgedeckt.

Für viele unserer Leser wird eine von der Firma Tekade aufgestellte Vergleichsliste für handelsübliche Germaniumdioden von Interesse sein. Wir geben sie deshalb hier als *Tabelle 1* wieder. Die angegebenen Typen sind nicht identisch, aber doch in ihren Daten so ähnlich, daß sie in den meisten Schaltungen gegeneinander ausgetauscht werden können.

Kapazitätsdioden

Diese Siliziumdioden haben sich in fast allen automatischen Scharfabstimmschaltungen von UKW-Bausteinen und Fernseh-Tunern eingeführt. Die Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Sperrspannung läßt sich ziemlich genau theoretisch vorausberechnen. Zu beachten ist, daß zur Diodenkapazität C ein Serienwiderstand R_s in Reihe liegt, der den Verlustfaktor der Kapazität entsprechend der Formel

$$\tan \delta = R_s \, \omega \, C$$

bestimmt. Dieser Serienwiderstand R_s ist besonders klein bei Dioden, die nach dem Diffusionsverfahren hergestellt sind. Der wirksame Verlustfaktor kann außerdem verringert werden, wenn man zur Kapazitätsdiode einen verlustarmen Kondensator parallel oder in Serie schaltet, wie dies in den Oszillatorkreisen meist der Fall ist. Die Firma *Intermetall* liefert zwei Kapazitätsdioden, deren Daten in *Tabelle 2* zusammengestellt sind.

Bild 1. Siemens-Germanium-Spitzendiode in Glasausführung, noch nicht lackiert. Man erkennt deutlich den Aufbau des klassischen Kristalldetektors

Bild 2 zeigt die für beide Typen gleiche relative Kapazitätsänderung als Funktion der angelegten Sperrspannung.

Das Programm an Kapazitäts-Variationsdioden bei *Tekade* umfaßt insgesamt sechs Typen, deren Daten in *Tabelle 3* wiedergegeben sind. Für den Typ C 10 wird angegeben, daß er in seinen Daten der Telefunken-Diode BA 101 bzw. der Valvo-Diode BA 102 entspricht.

Die von Valvo entwickelte Siliziumdiode BA 102 ist speziell für die automatische Abstimmung in den Fernsehbereichen I und III und für den UKW-Rundfunkbereich bestimmt. Bei Einstellung auf 4 V Sperrspannung ergibt sich eine mittlere Kapazität von 30 pF bei einem Serienwiderstand von rund 3 Ω. Daraus errechnet sich für 50 MHz eine Güte von Q = 65.

Tabelle 1. Vergleichsliste für Germanium-Spitzendioden

Tekade	Valvo	Telefunken	Siemens	Intermetall	SEL
5/2	OA 70, OA 90	OA 160	GD 8 E GD 11 E, GD 12 E, RL 41	FD 3...FD 6	OA 257
5/4	OA 73	OA 159	GD 1 E, GD 4 E, GD 5 E, GD 6 E, GD 13 E, RL 31, RL 32	–	–
5/5 (5/105)	OA 72 OA 79	OA 172	GD 1 P RL 232 (B)	–	–
5/6	–	OA 174	RL 34	FD 7	–
4/10 (4/110)	OA 86	OA 150	GD 2 E RL 43, RL 247	–	OA 261
4/12	OA 81, OA 85, OA 91, OA 95	OA 161	GD 3 E RL 44	–	OA 265
5/61 (5/161)	–	(OA 182) OA 174	GD 1 Q RL 246	–	–
5/62	–	(OA 182)	RL 44	–	–
2,5/15	–	OA 161	–	–	–
1,5/20	–	–	–	–	–
OA 21	–	–	GD 72 E/3 GD 74 E/5 RL 42	–	–

Tabelle 2. Intermetall-Kapazitätsdioden

Typ	BA 110	BA 111	
Nennkapazität C_n	10	55	pF
bei U_{sp} = 2 V,			
f = 30 MHz	(8...12)	(45...65)	pF
Steilheit dC/dU_{sp}	1,2	6,5	pF/V
Serienwiderstand R_s	1,8	1,0	Ω
Abbruchspannung U_{ab}	> 50	> 30	V
Durchlaßspannung			
bei I_D = 60 mA	< 0,85	< 0,80	V

Tabelle 3. Daten der Tekade-Kapazitätsdioden

Typ	Grundkap. bei −4 V Sperrspg.	Mittlerer Bahnwiderstand	Max. Sperrspg.	Sperrstrom Mittelwert bei + 25° C	bei Sperrspg.
C 7	7 pF	25 Ω	30 V	1 nA	20 V
C 10	10 pF	15 Ω	30 V	1 nA	20 V
C 15	15 pF	9 Ω	30 V	1 nA	20 V
C 20	20 pF	8 Ω	30 V	1 nA	20 V
C 25	25 pF	5 Ω			
C 40	40 pF	5 Ω			

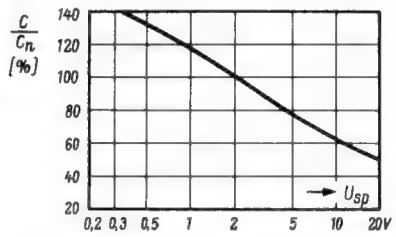


Bild 2. Relative Kapazitätsänderung als Funktion der Sperrspannung bei Intermetall-Kapazitätsdioden

Zenerdioden

Zenerdioden dienen sowohl zur direkten Stabilisierung von Gleichspannungen und zum Erzeugen konstanter Vergleichsspannungen als auch für andere Aufgaben der Meß- und Regeltechnik. Die günstigste Zenerspannung liegt bei etwa 6 V. Dioden dieser Nennspannung haben einen sehr nahe bei Null liegenden Temperaturkoeffizienten, wie *Tabelle 4* für *Tekade*-Zenerdioden erkennen läßt. Die Daten solcher 6-V-Dioden ändern sich deshalb kaum mit der Temperatur, so daß man damit recht konstante Bezugsspannungen erzielen kann.

Eine Silizium-Zenerdiodenreihe mit der erstaunlich hohen Verlustleistung von 100 W hat die Firma *Eberle & Co.*, Nürnberg, entwickelt. Dabei hat das Diodengehäuse nur 13 mm Durchmesser, es muß allerdings auf einem Kühlrippenkörper mit den äußeren Abmessungen 66 × 90 × 120 mm aufmontiert werden. Die Dioden sind mit Zenerspannungen von 10 V bis 100 V erhältlich. Der Kristall darf sich bis auf + 150° C erwärmen. Diese Bauelemente werden vor-

Tabelle 4. Silizium-Zenerdioden der Firma Tekade

Typ	Zener-spannung bei $I_Z = 5$ mA	Differentieller Widerstand bei $I_Z = 5$ mA	Maximaler Zenerstrom bei + 45° C	Steuerbereich des Temperatur-koeffiz. bei $I_Z = 5$ mA
OV 5	5... 6 V	30 (< 60) Ω	19 mA	− 5...+ 1 10^{-4}/°C
OV 6	6... 7 V	12 (< 20) Ω	17 mA	− 3...+ 5 10^{-4}/°C
OV 7	7... 8 V	10 (< 20) Ω	15 mA	+ 3...+ 6 10^{-4}/°C
OV 8	8... 9 V	10 (< 20) Ω	13 mA	+ 5...+ 7 10^{-4}/°C
OV 10	9...11 V	12 (< 20) Ω	11 mA	+ 5...+ 8 10^{-4}/°C

zugsweise in der industriellen Elektronik angewendet werden.

Intermetall unterteilt sein umfangreiches Programm an Zenerdioden in drei Gruppen: Typen für Stabilisierungs- und Begrenzerschaltungen kleiner Leistung und großer Leistung und als dritte neue Gruppe Silizium-Referenzelemente zum Erzeugen hochkonstanter Bezugsspannungen. Diese vier neuen Typen BZY 22 bis BZY 25 sind für einen Betriebsstrom $I_Z = 5 \pm 0{,}5$ mA ausgelegt. Die Referenzspannung beträgt dann 8,4 ± 0,4 V, die maximale Verlustleistung für 45° C Umgebungstemperatur liegt bei 0,2 W. Die Typen unterscheiden sich durch den Temperaturkoeffizienten für den normalen Arbeitspunkt bei $I_Z = 5$ mA nach folgender Aufstellung.

Typ	BZY 22	BZY 23	BZY 24	BZY 25
T_k ($\times 10^{-5}$/°C)	< 10	< 5	< 2	< 1

Dabei gelten diese Temperaturkoffizienten innerhalb des Bereiches von 0...100° C.

Bei *Siemens* stehen 14 Silizium-Zenerdioden für kleinere Leistungen (SZ-Typen) von 6...20 V Zenerspannung und für mittlere Leistungen von 6...10 V Zenerspannung zur Verfügung. Diese SZL-Typen können bis zu 7 W bei 80° Umgebungstemperatur belastet werden, wenn sie mit dem vorgesehenen Schraubanschluß (Katode) direkt auf dem Chassis oder einem Kühlblech montiert werden. Die Sperrschicht darf dabei eine Temperatur bis zu 120° C annehmen.

Telefunken stellt eine neue Reihe von Leistungs-Zenerdioden zur Spannungsstabilisierung vor. Die sieben Typen BZY 14 bis BZY 21 sind für 1 W Verlustleistung ausgelegt, der Zenerspannungsbereich erstreckt sich von 5...19 V.

Bei *Valvo* wurde die bisherige Zenerdioden-Reihe mit den Typen OAZ 200 bis 207 durch die Typen OAZ 208...213 ergänzt. Die neuen Dioden sind in Allglas-Ausführung mit Metallumhüllung hergestellt, sie haben eine Toleranz von ± 20 %.

Esaki-Dioden

Obgleich Esaki- oder Tunneldioden günstige Eigenschaften zur Verwendung in UHF- und VHF-Eingangsschaltungen besitzen und labormäßige UHF-Tuner damit recht überzeugende Werte aufweisen, ist die Abneigung der Entwicklungs-Ingenieure gegen dieses neue Schaltungselement recht groß. Immer wieder begegnet man dem Einwand, daß ein Zweipol, wie die Esaki-Diode es ist, schaltungstechnisch schwierig zu handhaben und daß der geringe Aussteuerbereich hinderlich seien. Dagegen wird an verschiedenen Stellen recht eifrig an der Entwicklung von Fernseh-Tunern mit Transistoren gearbeitet. Man denkt dabei weniger an tragbare Batterie-Fernsehempfänger, sondern man will die Erwärmung der netzbetriebenen Geräte verkleinern, indem Röhren durch Transistoren ersetzt werden. Experten versicherten jedoch, daß diese Entwicklung noch mindestens drei bis fünf Jahre Zeit benötige.

Trotz der Abneigung der Empfänger-Entwickler gegen die Esaki-Diode wurden jedoch verschiedene Typen als serienreif herausgebracht und angeboten, denn diese Diode wird wahrscheinlich in der allgemeinen Elektronik als schnelle Schaltdiode Eingang finden.

So entwickelte *Standard Elektrik Lorenz* die bereits im Vorjahr gezeigte Esaki-Diode weiter, so daß die UHF-Typen jetzt bis zu Frequenzen von 1 GHz verwendbar sind. Das Typenprogramm ist bereits ziemlich ausgebaut, es umfaßt die Germanium-Dioden ED 110 bis ED 115 für Schalt- und Verstärkerzwecke (5...50 MHz), ED 116 bis ED 119 für UHF-Anwendungen (50 bis 1000 MHz) und die Galliumarsenid-Dioden ED 201 bis ED 203 für bistabile Schaltungen (10...500 MHz).

Bei diesen Galliumarsenid-Dioden ist die Talspannung und damit auch der negative Widerstand bei gleichem Höckerstrom etwa doppelt so groß wie bei der Germanium-Diode.

Als Anwendungsbeispiel für Tunneldioden zeigte die SEL logische Schaltungen in einem lottoartigen Zahlenspiel, an dem der Messebesucher sich selbst betätigen konnte.

Tabelle 5 enthält die Daten der drei Esaki-Dioden von Siemens bei Umgebungstemperaturen von 25° C. Von den Ausführungen Tu 1 und Tu 3 können auf Wunsch Ausführungen mit Grenzfrequenzen von über 1 GHz geliefert werden. Da zu erwarten ist, daß diese Dioden bei höchsten Frequenzen in Koaxial-Hohlleitern verwendet werden, wurde eine Gehäuseform mit zwei axialen Schraubanschlüssen entwickelt.

Telefunken fertigt unter der Bezeichnung EA 100 eine Esaki-Germanium-Tunneldiode mit einem Wert von 6 für das Verhältnis vom Spitzen- zum Talstrom und einem mittleren negativen Widerstand von 95 Ω. Sie läßt sich in Oszillatorschaltungen für Frequenzen bis zu über 1 GHz verwenden. Auch diese Diode ist für die Höchstfrequenztechnik in einer speziellen Form ohne Anschlußdrähte zum Einbau in Koaxialleitungen erhältlich.

Vierschichtdioden

Die Silizium-Vierschichtdiode stellt einen elektronischen Schalter dar, der nur durch die an seinen Klemmen liegende Spannung, also nicht über eine dritte Elektrode gesteuert wird. Die Bezeichnung Diode trifft

Tabelle 5. Daten der Siemens-Tunneldioden (für $T_{umg} = 25°$ C)

Typ	C_{min} (pF)	$-R_n$ (Ω)	R_x (Ω)	I_1 (mA)	I_1/I_2
Tu 1 (grün)	< 100	< 150	< 1,8	1,2 ± 0,5	> 4
Tu 2 (gelb)	< 50	< 250	< 2,0	1,0 ± 0,4	> 5
Tu 3 (rot)	< 25	< 250	< 3,0	0,5 ± 0,25	> 5

Höckerspannung	etwa 55 mV	max. Verlustleistung	20 mW
Talspannung	etwa 250 mV	Temperaturbereich	− 50...+ 75° C
Gehäuse-Induktivität	etwa 1 nH		

eigentlich nicht ganz zu, denn dieses Bauelement besteht aus mehreren aufeinanderfolgenden Sperrschichten, die nach *Bild 3* zwei Komplementär-Transistoren in Verbindung mit einer Diode darstellen. Schaltungstechnisch stellt die Vierschichtdiode jedoch einen Zweipol mit allerdings sehr vielseitigen Eigenschaften dar.

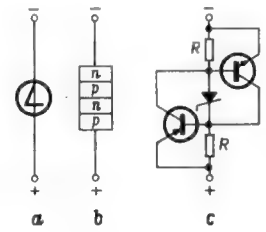


Bild 3. Schaltzeichen, grundsätzlicher Aufbau und Ersatzschaltung für eine Vierschichtdiode

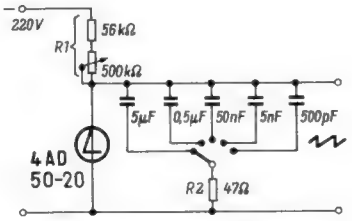


Bild 4. Sägezahngenerator mit einer Vierschichtdiode

Eine der einfachen, mit einer Vierschichtdiode aufzubauenden Schaltungen ist der Sägezahngenerator nach *Bild 4*. Er ist mit einer *Intermetall*-Vierschichtdiode 4 AD 50-20 bestückt. Hierbei muß die Batteriespannung höher sein als die Schaltspannung der Vierschichtdiode. Über die Widerstände R 1 und R 2 wird dann der jeweils eingeschaltete Kondensator aufgeladen, bis die Spannung an der Diodenstrecke die Höhe der Schaltspannung erreicht. Die Diode kippt dann spontan in den Durchlaßbereich um, und der Kondensator entlädt sich in kurzer Zeit über den niedrigen Durchlaßwiderstand und den Widerstand R 2.

Unterschreitet der dabei fließende Strom den zum Aufrechterhalten des Schaltzustandes erforderlichen Haltestrom der Diode, so kippt sie wieder zurück und der Kondensator wird von neuem aufgeladen. Bedingung für dieses selbsttätige Kippen ist ein großer Widerstand R 1, so daß der durch ihn fließende Strom geringer ist als der minimale Haltestrom. Der Widerstand R 2 soll dagegen möglichst klein sein, andererseits aber doch so groß, daß er den Entladestrom des Kondensators auf den für die Vierschichtdiode maximal zulässigen Wert begrenzt. Die angegebene Schaltung wurde so ausgelegt, daß sich ein weitgehend linearer Anstieg der Sägezahnspannung ergibt. Durch Umschalten der Kapazitäten und mit Hilfe des 500-kΩ-Potentiometers kann die Frequenz der Ausgangsspannung zwischen 1 Hz und 100 kHz verändert werden.

Weitere Anwendungsgebiete für die Intermetall-Vierschichtdioden sind: Multivibrator-Schaltungen, Aussteuern von Magnetkernspeichern in elektronischen Rechenmaschinen und dekadische Ringzähler. Mit Hilfe von Impulsmodulationsverfahren lassen sich Vierschichtdioden sogar zum Verstärken sinusförmiger Spannungen verwenden. Insgesamt bietet *Intermetall* eine Reihe von über 30 verschiedenen Typen solcher Vierschichtdioden an. Die Schaltzeiten liegen bei 0,1...0,2 µsec, die drei größten Typen vertragen dabei Dauergleichströme von 5 A.

Ähnliche Eigenschaften haben die Schaltdioden ST 10, ST 20 und ST 50 von *R. Rost*. Sie werden jetzt nach dem Diffusionsverfahren aus Silizium hergestellt. Mit dem Typ ST 20 lassen sich Sägezahngeneratoren aufbauen. Die Schaltzeit ist kleiner als 0,1 µsec. Die Schaltdiode ST 50 eignet sich für Flip-Flop-Stufen von elektronischen Rechen-

maschinen. Dabei wird nur eine Diode je Stufe benötigt. Die Diode ST 10 dient als UHF-Oszillator bis 500 MHz.

Leistungsdioden

Wie bereits erwähnt, werden Silizium-Leistungsdioden bereits vielfach als Netzgleichrichter verwendet. Sie ersetzen immer mehr die bisherigen Vakuum-Netzgleichrichterröhren und Selengleichrichter. Speziell für Fernsehempfänger bringen die Hersteller meist eine Diode heraus, die den Anodenstrombedarf von einigen 100 mA für ein solches Gerät zu decken vermag. Diese Dioden, kaum größer als Hf-Dioden, können meist noch freitragend in die Schaltung eingelötet werden. Bei Hochstromgleichrichtern für Ströme von mehreren Ampere werden dagegen die Gehäuse mit einem Schraubanschluß ausgebildet, um sie auf Kühlbleche montieren zu können.

Die *AEG* liefert *Germaniumgleichrichter* für Netzspannungen bis etwa 160 V_{eff} und für Ströme von 250 mA (Typ Ge 025) bis zu 100 A (Typ Ge 100). Die AEG-*Siliziumgleichrichter* sind vorzugsweise für höhere Spannungen bis etwa 380 V_{eff} und für hohe Umgebungstemperaturen bestimmt. Eine dicht gestaffelte Typenreihe reicht vom Typ Si 0,1 mit 600 mA Nenngleichstrom bei Selbstkühlung bis zur Leistungszelle Si 91, die mit Kühlkörper Gleichstrom von etwa 200 A je Einheit liefert. *Bild 5* zeigt das Aussehen dieser Leistungs-Gleichrichterzelle Si 91.

Die Reihe der Siliziumgleichrichter der Firma *Eberle* wurde ebenfalls erweitert, und es werden neuerdings Stabgleichrichter aus in Reihe geschalteten Siliziumdioden mit Spitzensperrspannungen bis zu 4000 V bei Richtströmen bis zu 500 mA hergestellt. Dabei hat das Röhrchen, in dem die Dioden eingebettet sind, nur 9,3 mm Durchmesser. Um Sicherheit gegen kurzzeitige Spannungsspitzen zu geben, wurde die Durchbruchspannung möglichst hoch gelegt, außerdem werden Schutzschaltungen nach *Bild 6* vor den Gleichrichterdioden empfohlen.

Bild 5. AEG-Silizium-Leistungsgleichrichterzelle Si 91

Bild 6. Schutzschaltungen für Silizium-Gleichrichterzellen

Intermetall brachte für normale Anforderungen den Silizium-Netzgleichrichter BY 102 und für kommerzielle Zwecke die Ausführung BYY 19 mit nebenstehenden Daten neu heraus.

Die *Standard Elektrik Lorenz* stellte den neuen hochsperrenden 10-A-Siliziumgleichrichter besonders heraus. Er wird im Diffusionsverfahren hergestellt, dadurch ergibt sich ein sehr gleichmäßiger pn-Übergang (*Bild 7*). Außerdem läßt sich hierbei die Eindringtiefe der Dotierungsstoffe sehr genau steuern, so daß die Toleranzen der elektrischen Daten in engen Grenzen gehalten werden können. Der Gleichrichter ist

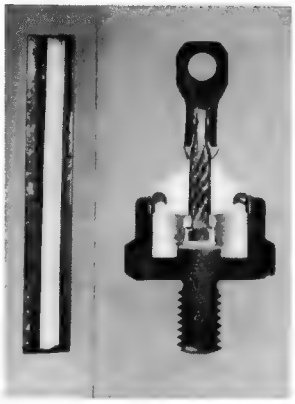


Bild 7. Querschnitt eines diffundierten 10-A-Siliziumgleichrichters der Standard Elektrik Lorenz. In dem seitlich angefügten vergrößerten Schnitt durch das Siliziumplättchen ist der mit der Diffusionstechnik erzielbare sehr ebene Übergang zu erkennen

auf hohe Sperrspannung gezüchtet. Das hermetisch dicht geschlossene Gehäuse schützt gegen äußere Einflüsse. Die Nennspannung beträgt 600 V, die zulässige Stoßspitzenspannung 900 V für Impulse $\leq$ 10 msec. Beim dreifachen Nennstrom, also 30 A, ist der Durchlaßspannungsabfall kleiner als 1,25 V. Die Gleichrichter werden ohne und mit Anschlußlitze geliefert oder für maximale Beanspruchungen mit Kühlrippen versehen (*Bild 8*).

Telefunken liefert mit den Typen BAY 14, BAY 15 und BAY 16 drei neue hochsperrende Siliziumgleichrichter mit Durchbruchspannungen über 500 V, 600 V bzw. 800 V.

Valvo entwickelte den Siliziumgleichrichter BY 100 in Diffusionstechnik. Er entspricht technisch und in den Abmessungen den älteren Legierungstypen OA 210 und OA 212. Die Spitzensperrspannung des BY 100 beträgt 800 V für periodischen Betrieb, Impulsspitzen von 10 msec Dauer dürfen bis zu 1250 V betragen. In Einwegschaltung bei kapazitiver Last (C = 200 µF) ist ein Spitzenstrom bis zu 5 A zulässig, in Reihe mit dem Gleichrichter sollen mindestens 5 Ω liegen. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt 70° C für 450 mA Gleichstrom und 50° C für 550 mA. Zusätzliche Kühlbleche sind nicht erforderlich, jedoch soll der Gleichrichter an einer möglichst kühlen Stelle des Chassis montiert werden.

Für kommerzielle Zwecke wurde der Valvo-Siliziumgleichrichter BYZ 14 für 20 A Nennstrom bei 200 V Nennsperrspannung geschaffen. Seine Durchbruchspannung liegt bei 800 V, so daß viel Spielraum für Stoß-Spitzenspannungen vorhanden ist. Die äußere Form *Bild 9* ermöglicht die in der Starkstromtechnik übliche Montage mit Gewindebolzen und flexiblen Anodenanschluß.

Für Hochspannungsgleichrichter schuf Valvo die Silizium-Zelle BYY 10. Sie ist so ausgebildet und hat so geringe Abmessungen, daß sich mehrere Zellen übereinander stapeln lassen (*Bild 10*), um die Sperrspannung von 500 V entsprechend zu vervielfachen. Da hohe Spitzenspannungen und -Ströme zulässig sind, eignet sich der Typ BYY 10 z. B. gut für Röntgenanlagen.

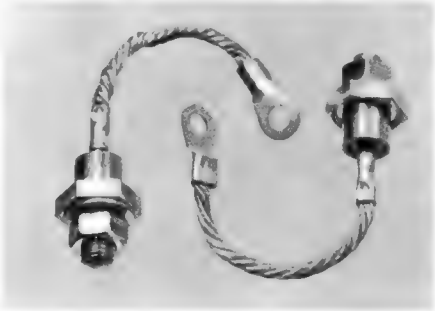


Bild 9. Silizium-Gleichrichterzellen Valvo BYZ 14 für 20 A Nennstrom bei 200 V Nennsperrspannung

Transistoren

Die stürmische Entwicklung der Transistortechnik hält an und verläuft in verschiedenen Richtungen. Die Tendenz geht jedoch dahin, daß die bewährte Transistor-Triode weiterhin das Rennen macht, auch für höchste Frequenzen. Alle noch so geistreichen Sonderkonstruktionen sind stets an den betreffenden Halbleiterfabrikanten gebunden und bedingen meist eine abweichende Schaltungstechnik gegenüber den bereits weitgehend festgelegten üblichen Anordnungen von Transistorgeräten. Man kann es daher den Gerätefabriken nicht verdenken, wenn sie sich nicht auf Spezialtransistoren festlegen und sich von einem einzigen Lieferanten abhängig machen wollen, zumal ein riesiges Angebot an den üblichen Trioden - Transistoren vorliegt und sich auch

Bild 8. Die verschiedenen Ausführungsformen des 10-A-Siliziumgleichrichters der SEL

Typ	BY 102	BYY 19	
Nennanschlußspannung (Einweg, kapazitive Last)	240	318	V_{eff}
Nennsperrspannung	750	1000	V
Stoßspitzenspannung (Impulsdauer 1 msec)	1250	1500	V
Nenngleichstrom max.	0,4	1,0	A
Sperrstrom max. (bei Nennbelastung)	1	0,1	mA
Periodischer Spitzen-Durchlaßstrom	6	6	A
Kristalltemperatur max.	150	150	°C

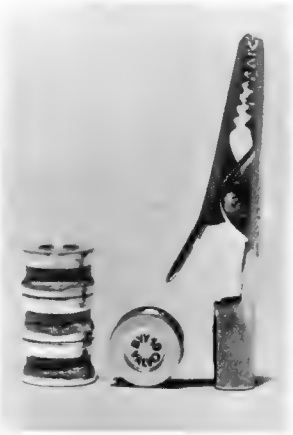


Bild 10. Silizium-Gleichrichterzellen Valvo BYY 10 für Hochspannungsanwendungen. Der Größenvergleich mit der Laborklemme zeigt die geringen Abmessungen dieser Gleichrichterzelle

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

Das vollautomatische Luxus-Fernsehgerät

mit 59 cm-Großbild-Rechteckröhre und eingebautem UHF-Tuner für alle weiteren Programme in Band IV

Vollautomatische Scharfabstimmung für Bild und Ton

Vollautomatische Bild- und Zeilensynchronisation

LOEWE OPTA

BERLIN/WEST · KRONACH/BAYERN · DÜSSELDORF

3 x 3 wichtige Information für den aktiven Fachhandel

Das SABA Neuheitenprogramm 1961/62 hat sich in Hannover als ein voller Erfolg erwiesen. Fachhandel und Verbraucher waren gleichermaßen von dem technischen Fortschritt begeistert, der die neuen SABA Geräte auszeichnet. Das sind die Neuerungen, die am meisten interessierten:

1

Fernsehen

- Kanalwähler mit Malteserkreuzantrieb
- Zweifarbige Linearskala für VHF und UHF
- Alle Bedienungselemente sind bei SABA an der Stirnseite des Gerätes – ein wichtiges Verkaufsargument für das Aufstellen in Ecken oder Regalwänden

2

SABA Truhen

- SABA Sonorama
- Musik- und Sprachwiedergabe erhält durch SABA Sonorama eine neue vierte Klangdimension, wie man sie früher für unvorstellbar hielt. Rundfunksendungen, Schallplatten und Tonbänder erklingen bei Mono und Stereo mit der Akustik wie in einem großen Konzertsaal
- Die neue SABA Kombinationstruhe Bodensee Vollautomatic und die neue Musiktruhe SABA Breisgau Automatic jetzt mit Stereo und SABA Sonorama, dem perfekten Raumklang oder wahlweise mit Stereo allein

3

Tonband

- Das langersehnte Stereo Heimstudiogerät SABAFON TK 125-S ist da
- DuoSpurschaltung beim SABAFON TK 125 - S ermöglicht wahlweisen Einsatz als Doppelspur- oder Vierspur-Gerät
- Weiterer Ausbau des SABA Zubehörprogramms, unter anderem durch den neuen SABA Dia-Taktgeber

SABA

SABA hat mit den neuen SABA Geräten alle Voraussetzungen für Ihren Verkaufserfolg geschaffen. Disponieren Sie deshalb rechtzeitig, wenn Sie in der Saison 1961/62 gut verkaufen wollen.

SABA Werke Villingen/Schwarzwald

die Preise inzwischen für den Abnehmer recht günstig entwickelt haben. Selbst Esaki-Dioden, die doch von mehreren Halbleiterfabriken angeboten werden, finden nicht das große Interesse der Schaltungstechniker wie bereits im vorigen Abschnitt erwähnt wurde.

Wenn also auch ziemlich feststeht, daß die Transistor-Triode das wichtigste Halbleiter-Verstärkerelement ist und bleibt, so gibt es trotzdem viele verschiedene Herstellungsverfahren für diese Transistoren. Nf-Transistoren werden noch weitgehend im Legierungsverfahren hergestellt. Für Hf-Transistoren werden nebeneinander angewendet: *Diffusions*-Verfahren, *Mesa*-Technik, das *Alloy*-Verfahren (ein Legierungsverfahren mit nachfolgender Diffusion) und neuerdings kommen aus den USA Nachrichten über eine weitere Art von Höchstfrequenz-Transistoren, die nach dem sogenannten *Epitaxial*-Verfahren hergestellt sind.

Ferner wird neben Germanium in steigendem Umfang auch Silizium als Ausgangswerkstoff für Transistoren benutzt. Aus alledem ergeben sich für den Halbleiter-Physiker viele Möglichkeiten, Transistoren weiter zu entwickeln. Hauptsächlich verfolgt er jedoch drei Ziele:

1. Bei Hf-Transistoren die Grenzfrequenz zu erhöhen.
2. Bei Leistungstransistoren die Belastbarkeit zu vergrößern.
3. Bei allen Transistoren die Streuungen einzuengen.

Trotz aller Fortschritte der Herstellungstechnik scheint Punkt 3. noch Schwierigkeiten zu machen. Man kann dies daraus abschätzen, daß nur sehr selten ein einziger Transistortyp neu herausgebracht wird. Fast stets wird eine aus zwei bis vier Typen bestehende Reihe propagiert. Aus den Daten kann man dann herauslesen, daß die Unterschiede wohl nur auf Fertigungstoleranzen beruhen und man die einzelnen Gruppen aus der gleichen Fertigungsserie durch Ausmessen charakteristischer Daten auswählt.

Jedenfalls werden Transistoren, ganz gleich nach welchem Verfahren sie hergestellt sind, für absehbare Zeit weiterhin als selbständige Verstärkerelemente verwendet werden. Komplette Halbleiterschaltungen dagegen, bei denen auch die übrigen Bauelemente einer Stufe als Halbleiterverbindungen in einem Zuge in Mikro-Miniaturtechnik erzeugt werden, dürften im Empfängerbau und in der Elektroakustik noch lange auf sich warten lassen. Die im Vorjahr von der Firma *Texas Instruments* gezeigten Bausteine dieser Art werden wegen ihres hohen Preises für den zivilen Bedarf vorerst nicht in Frage kommen.

Nach dieser allgemeinen Untersuchung der Lage ist es also beinahe unwesentlich, einzelne neue Transistortypen als besonders beachtenswert herauszustellen. Für Rundfunkempfänger bis zum UKW-Bereich steht heute bereits eine große Typenauswahl zur Verfügung. Bei Verbesserungen eines Typs wird meist auch die Typenbezeichnung dem neuen, in FUNKSCHAU 1961, Heft 9, Seite 240, veröffentlichten Schlüssel angepaßt. Die neuen Transistortypen seien also hier nur kurz erwähnt, um sie zu kennen, wenn sie in den Geräten des neuen Jahrganges oder in elektronischen Anlagen auftauchen.

Das neue *Intermetall*-Programm wurde bereits in der FUNKSCHAU 1961, Heft 9, Seite 429*, vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt bei Schalt- und Leistungstransistoren für die kommerzielle Technik.

Siemens stellt, wie bereits bekannt, seine Höchstfrequenz-Transistoren in Mesa-Technik her. Nach langer Vorarbeit stehen damit Transistoren zur Verfügung, die bei der verhältnismäßig hohen Verlustleistung von 180 mW (bei 45° C) hohe Leistungsverstärkung und gute Rauscheigenschaften besitzen. Die höchste Schwingfrequenz beim Typ AFY 10 liegt bei 600 MHz und beim AFY 11 beträgt sie 750 MHz. Diese beiden Typen sind daher bereits reif für Fernseh-Tuner für Bereich IV/V. Für die Verstärkung bis 260 MHz, also z. B. für rauscharme Band-III-Kanalschalter wurden zwei weitere Ausführungen AFY 12 und AF 106 bekanntgegeben.

Für Nf-Vorstufen wurden von Siemens drei neue Transistoren mit folgenden Daten entwickelt.

	$-U_{CB}$ (V)	$-I_c$ (mA)	β	Q (mW)	f_α (MHz)
AC 108	20	50	30...60	30	1
AC 109	20	50	50...100	30	1
AC 110	20	50	75...150	30	1

Für die kommerzielle Technik, insbesondere für Impulsbelastungen sind drei neue Siemens-Schalttransistoren AD 103, AD 104 und AD 105 bestimmt.

Tekade berichtet über Entwicklungsarbeiten an Quasi-Mesa-Transistoren für Hf-Verstärkung und an 50-W-Leistungstransistoren. Jedoch läuft noch keine Fertigung hierfür. Ausgereifte Erzeugnisse sind dagegen die beiden Nf-Flächentransistoren GFT 21 und GFT 25. Sie entsprechen etwa den Typen OC 603 und OC 604 von Telefunken. In *Tabelle 6* sind einige wichtige Daten dieser Transistoren zusammengestellt.

Tabelle 6. Daten der Tekade-Transistoren GFT 21 und GFT 25 in Emitterschaltung

	GFT 21	GFT 25	
Rauschfaktor F	4 (10)	4 (10)	dB
Leistungsverstärkung g_{opt}	44	40	dB
Stromverstärkung β	90	60	
Grenzfrequenz $f_{g\beta}$	14	16	kHz
Eingangswiderstand H_{11}'	1...2	0,7...1,8	kΩ
Ausgangsleitwert H_{22}'	125	100	
Kollektordauerstrom	− 20	− 20	mA

Telefunken hat sein umfangreiches Halbleiter-Programm durch den Hf-Leistungstransistor ALZ 10 erweitert. Seine höchst zulässige Verlustleistung beträgt 500 mW und die mittlere Grenzfrequenz $f_{\beta 1}$ liegt bei 40 MHz. Für Nf-Verstärker wurde der neue Treiber-Transistor AC 116 geschaffen. Seine Verlustleistung liegt höher als bei den bisherigen OC 604. Der neue Transistor dient vorzugsweise als Treiber für Gegentakt-B-Endstufen mit den Typen AC 105 und AC 106.

Halbleiter

Valvo hat, aufbauend auf die bisherigen Erfahrungen mit Diffusions-Hf-Transistoren, vier neue Typen AF 114 bis AF 117 geschaffen. Bei ihnen wurde gegenüber den vorhergehenden Ausführungen die Stromverstärkung von 20 auf 40 erhöht, der Kollektor-Reststrom herabgesetzt, die Spannungsfestigkeit des Eingangs von 0,5 V auf 1 V erhöht und das Mischrauschen verringert. Eigenschaften der einzelnen Typen:

AF 114 Rauscharmer UKW - Vorstufentransistor mit mindestens 12 dB Leistungsverstärkung bei 100 MHz.

AF 115 KW- und UKW-Misch- und Oszillator-Transistor.

AF 116 Zf-Transistor mit niedrigem Ausgangsleitwert (40 µS) und daher besserer Trennschärfe für 450 kHz und 10,7 MHz.

AF 117 Transistor mit niedrigem Mischrauschen für MW- und LW-Bereich sowie für Zf = 450 kHz.

Zu erwähnen sind weiterhin der Hf-Transistor AF 102 zur Verwendung in Kanalwählern für den Fernsehbereich II und der Nf-Transistor AC 107 mit niedrigem Rauschen für die Eingangsstufe von Tonbandgeräten.

Das sehr vielseitige Auslandsangebot an Transistoren ließ sich in Hannover z. B. besonders gut am Stand der Firma *Texas Instruments* anhand der umfangreichen Listen studieren. Allein die Liste der Silizium-Transistoren umfaßt vier eng bedruckte Seiten, darunter befinden sich auch die in Epitaxial-Technik hergestellten Silizium-UKW-Transistoren 2 N 743 und 2 N 744 mit besonders gutem Wirkungsgrad. Sie dienen ferner als schnelle Schalttransistoren für Rechenmaschinen mit Umschaltzeiten von wenigen Nanosekunden.

Honeywell bot Leistungstransistoren für Verlustleistungen von 15...100 W an. Darunter befinden sich zwei Serien von Leistungs-Tetroden, bei ihnen wird durch zwei Basisanschlüsse die Linearität der Stromverstärkung und die Stabilität verbessert. Diese Transistoren sind für Hochleistungs-Nf-Verstärker und für industrielle Regelschaltungen bestimmt. Die maximal zulässigen Emitterströme betragen 12 und 15 A. Bei einer weiteren Leistungs-Triodenreihe sind sogar Emitterströme bis zu 25 A bei Kollektorspannungen von − 60...− 80 V zugelassen. Derartige Leistungstransistoren, die dabei mechanisch kaum größer sind als einige aufeinander gelegte 5-DM-Stücke, dürften daher wohl in vielen Fällen die bisherigen Kraftverstärker-Endröhren ersetzen.

OTTO LIMANN

Bauelemente

Während die Stände der Gerätefirmen in Hannover meist von einer großen Menschenmenge umlagert sind, trifft man bei den Bauelemente-Herstellern nur wenige, aber dafür um so fachkundigere Interessenten. Auch hat man es hier nicht notwendig, mit Neuerungen Käufer anzulocken. Der Auftragsbestand ist ohnehin groß, und man weiß nicht, wie man die vielen Lieferwünsche der Industrie erfüllen soll. Fortschritte der Gerätetechnik, wie z. B. der Zug zum Transistor-Taschensuper, lösen zwar neue Ausführungsformen von Bauelementen aus, in diesem Fall beispielsweise hochwertige Kleinstdrehkondensatoren mit Festdielektrikum, aber im allgemeinen geht die Entwicklung ruhig und fast unter Ausschluß der Öffentlichkeit vor sich.

Der hohe Auftragsbestand und der Termindruck ließ in vielen Gesprächen immer wieder den Wunsch durchklingen, die Herstellerfirmen nicht mit Sonderwünschen und Einzelbestellungen zu behelligen, und wir möchten diesen Wunsch an unsere Leser weiterleiten. Eine Fabrik ist kein Kaufhaus mit gefüllten Ladentischen, in das man hineingehen und wo man sofort die Ware erhalten kann. Fabrikation bedeutet langes Vorausplanen größerer Aufträge für Großabnehmer. Da bleibt organisatorisch keine Möglichkeit, drei Kondensatoren oder fünf Widerstände verschiedener Werte auf eine briefliche Bestellung hin auszuliefern.

Für solche Kleinbestellungen ist der Handel da, und auch dort kann man nur verkaufen, was vorhanden oder kurzfristig lieferbar ist. Dies bitten wir alle unsere Autoren und Interessenten von Bauanleitungen besonders zu bedenken. Einsichtige Bauelemente-Firmen geben deshalb bereits Auswahllisten für handelsübliche Einzelteile heraus, denn es ist nicht möglich, sämtliche Spezialkonstruktionen der Industrie auch für den Handel ständig zur Lieferung bereitzuhalten. Doch wenden wir uns nunmehr den Bauelementen selbst zu.

Widerstände

Während bei den normalen Kohleschichtwiderständen kaum einschneidende Neuerungen zu vermerken sind, gewinnen eng tolerierte Schichtwiderstände an Bedeutung. Sie werden vorzugsweise für Meßeinrichtungen und elektronische Geräte benötigt und sollen nicht nur eine enge Auslieferungstoleranz besitzen, sondern ihre Werte auch bei allen vorkommenden Beanspruchungen beibehalten. Das Dralowid-Werk, Porz, der *Steatit-Magnesia* hat für diese Zwecke das Prinzip der Kohleschichtwiderstände verlassen und ist zu Metallschichtwiderständen übergegangen. Bei ihnen wird auf dem Keramikstab ein mikroskopisch dünner Metallfilm aufgedampft, der damit Widerstandscharakter erhält, aber bei kleinem Temperaturkoeffizienten des gewählten Metalles auch eine bedeutend höhere Konstanz des Widerstandswertes gegenüber Kohlewiderständen ergibt. So besitzt die Ausführung MLAD *(Bild 1)* nur einen Temperaturkoeffizienten von $0 \pm 50 \cdot 10^{-6}/^{0}$C, und das Eigenrauschen beträgt nur 0,2 µV/V. Die Nachfrage nach diesen Metallowid-Schichtwiderständen ist inzwischen so gestiegen, daß die Produktion verbilligt und die Preise erniedrigt werden konnten.

Ebenso bietet *Valvo* Metalloxydwiderstände unter der Bezeichnung EOO 4 AD/B an. Sie sind in Werten von 10 Ω bis 15 kΩ nach der E-12-Reihe zu erhalten. Die Belastbarkeit beträgt 0,5 W bei Umgebungstemperaturen bis zu +70° C. Die Widerstände sind jedoch im Gebiet von –55° bis 130° C zu verwenden. Das Eigenrauschen ist kleiner als 1 µV/V, der Temperaturkoeffizient liegt bei etwa $\pm 400 \cdot 10^{-6}/^{0}$C.

Auf der anderen Seite bieten Metallschichtwiderstände die Möglichkeit, durch Wahl des Metalles genau definierte positive Temperaturkoeffizienten zu erzielen, also „Kaltleiter" zu schaffen, die dann zur Temperaturkompensation anderer Bauelemente dienen können. So brachte *Resista* einen derartigen Metallschichtwiderstand für den Bereich 0,1...10 Ω heraus. Der Temperaturkoeffizient beträgt $+ 4 \cdot 10^{-3}/^{0}$ C im Gebiet von 0...125° C. Dieser neue Widerstand ist als Emitterwiderstand für Transistorschaltungen gedacht. Er ersetzt an dieser Stelle die bisher übliche Wärmekompensation mit Hilfe eines Heißleiters im Basiskreis. Das neue Bauelement läßt sich billig herstellen und gleicht äußerlich den üblichen Kohleschichtwiderständen.

Bei der *Rosenthal-Isolatoren GmbH* wurde das bisherige Lieferprogramm an Präzisionswiderständen der Klasse 0,5 erweitert, und zwar sind nunmehr Typen mit 0,03 W, 0,125 W und 0,33 W Nennlast mit axialen Drahtanschlüssen nach folgender Aufstellung lieferbar:

Typ	Fertigungsbereiche		Abmessungen	
	± 1 %	± 0,5 %	± 0,3 %	d × l (mm)
SWD 0,03 ax.	5 Ω... 50 kΩ	5 Ω... 10 kΩ	–	1,6 × 6,5
SWD 0,125 ax.	10 Ω...500 kΩ	10 Ω... 50 kΩ	–	2,6 × 9,0
SWD 0,33 ax.	10 Ω... 1 MΩ	10 Ω...500 kΩ	50 Ω...100 kΩ	4,0 × 14

Die Fortschritte, die hier gemacht wurden, erkennt man erst so richtig, wenn man einen so winzigen Widerstand etwa des Typs 0,03 in Händen hat. Er ist kaum größer als ein Stückchen abgebrochene Bleistiftmine und hat dabei so enge Toleranzen, wie man es vor wenigen Jahren allenfalls bei 0,5-W-Widerständen mit bedeutend größeren Abmessungen erreichen konnte.

Bei Schichtpotentiometern ist dem *Dralowid*-Werk ein bedeutsamer Fortschritt gelungen, indem die bisherige Hartpapier-Trägerplatte für die Kohleschicht durch eine Keramikplatte ersetzt wurde, wie bereits in der FUNKSCHAU 1961, Heft 9, Seite 238, berichtet wurde. Tandem-Potentiometer für Stereogeräte werden nunmehr von allen maßgebenden Herstellern mit engen Gleichlauftoleranzen geliefert.

Drahtpotentiometer, die vorwiegend für die elektronische Technik in Frage kommen, sind gleichfalls in den Abmessungen verkleinert worden, um sie an die Miniaturtechnik der Geräte anzupassen. *Dralowid* hat zu diesem Zweck ein neues zementiertes Drahtpotentiometer Typ HD 6 geschaffen. Bei nur 22 mm Durchmesser kann es bis zu 6 W belastet werden. Es ist mit Ohmwerten von 5 Ω bis 8 kΩ erhältlich.

Da gerade in elektronischen Geräten vielfach auch gedruckte Schaltungen verwendet werden, hat *Rosenthal* einen zementierten Drahtwiderstand Typ P 4 in staubdichtem Gehäuse geschaffen, der mit Drahtanschlüssen für gedruckte Schaltungen geliefert werden kann. Außerdem wird er mit einem angebauten Drehschalter versehen *(Bild 2)*, der als Anfangs-Einschalter oder End-Ausschalter ausgeführt werden kann. Der Schleiferweg für den Schaltvorgang wird durch eine Metallgleitbahn überbrückt, so daß die Widerstandsänderung nur im tatsächlichen Drehbereich erfolgt. Die Belastbarkeit beträgt 3,5 W, der Wertbereich 7 Ω bis 9 kΩ.

Trimmpotentiometer werden von allen hierfür in Frage kommenden Herstellerfirmen in den verschiedensten Ausführungen hergestellt. Besonders bemüht ist man, die Abmessungen herab- und die Belastbarkeit heraufzusetzen, um z. B. die vielen in einem Fernsehempfänger notwendigen Trimmpotentiometer raumsparend unterzubringen. *Bild 3a* zeigt Ober- und Unterseite des Dralowid-Trimmpotentiometers 59 Tr-K. Es ist nur 15 mm breit und bis 0,5 W belastbar. Diese günstigen Werte wurden ebenfalls durch Verwendung einer keramischen Trägerplatte erzielt.

Bei der Firma *Preh* wurden Miniatur-Drehwiderstände für Transistor-Kleinstgeräte entwickelt. Eine Ausführung mit 12,5 mm Durchmesser (in *Bild 3b* links) ist knapp so groß wie ein Pfennigstück und enthält dabei noch einen Ausschalter. Noch kleiner ist der Knopfwiderstand mit nur 7,5 mm Durchmesser in Bild 3b oben.

Bei Heißleiterwiderständen sei auf die neue Baureihe TSR[1]) des *Dralowid*-Werkes hingewiesen. Die Ausführung für 1 W Nennleistung besteht aus Scheiben von nur 8,5 mm Durchmesser und 1,5 mm Dicke. Die Widerstandswerte bei 25° C wurden auf die internationale Normreihe E 6 abgestimmt und liegen zwischen 4,7 Ω und 680 Ω.

Bei *Siemens* wurde die Reihe der fremdgeheizten Heißleiter erweitert. Bei diesen Heißleitern wird die Schicht selbst elektrisch nur schwach belastet. Ihre Temperatur und damit ihr Widerstandswert werden vielmehr durch eine isoliert angebrachte Heizwendel bestimmt. Sie dienen zum Steuern und Regeln von Röhren- und Transistorverstärkern über Fernbedienungsleitungen. Diese fremdbeheizten Heißleiter werden neuerdings nach *Bild 4* durch eine Metallkappe geschützt. Die Heizwendel hat normal 100 Ω Widerstand und benötigt zum vollen Aufheizen etwa 30 mA. Den Zusammenhang zwischen Widerstandswert des Heißleiters und Heizstrom der Wendel bei den drei verschiedenen Typen läßt *Bild 5* erkennen. Bei einer weiteren Bauform mit 400-Ω-Heizern vermindert sich der für den vollen Warmwert notwendige Heizerstrom auf 15 mA.

Kondensatoren

Kondensatoren hoher Lebensdauer zu bauen, ist heute kein technisches Problem mehr, sondern eine Preisfrage. Je höher die Ansprüche sind, um so teurer sind Rohstoffe und Herstellung. Deshalb führen Kondensatorenfirmen stets mehrere Typenreihen für die verschiedenen Anforderungen nebeneinander. Allgemein wird unterschieden zwischen Kondensatoren für normale Anforderungen, also für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte, und für erhöhte Anforderungen, also für kommerzielle Zwecke. Es ist klar, daß der Ausfall eines Kondensators in einem Fernsehempfänger zwar ärgerlich ist, aber wirtschaftlich längst nicht die Folgen hat wie vielleicht die Unterbrechung einer Trägerfrequenzverbindung mit 120 Gesprächen durch einen schlechten Kondensator.

Die Vielfalt der Ansprüche und das Streben nach dem günstigsten Preis und in letzter Zeit besonders die Wünsche nach kleinsten Abmessungen haben gerade bei Kondensatoren zu den vielen verschiedenen Typen, wie Papierkondensatoren, Kunstfolienkondensatoren, MP-Kondensatoren, Keramikkondensatoren, Aluminium- und Tantal-Elektrolytkondensatoren und in neuerer Zeit Halbleiterkondensatoren, geführt. Auch sind die Festlegungen für Kondensatoren ständig im Fluß, um sie besser an die Praxis anzupassen. So wurde z. B. neuerdings international vereinbart, die Nennspannung von MP-Kondensatoren nicht mehr auf die höchste Betriebstemperatur, sondern auf + 40° C zu beziehen. Für andere Temperaturen werden Umrechnungsfaktoren nach folgender Tabelle angegeben:

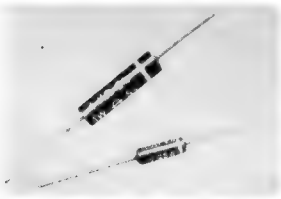


Bild 1. Metallschichtwiderstände Typ MLAD für 1 W und 0,25 W von Dralowid

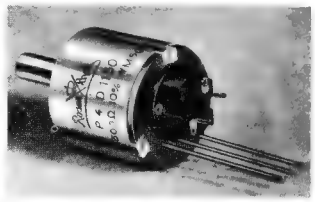


Bild 2. Drahtpotentiometer Typ P 4 von Rosenthal mit Anschlußdrähten für gedruckte Schaltungen

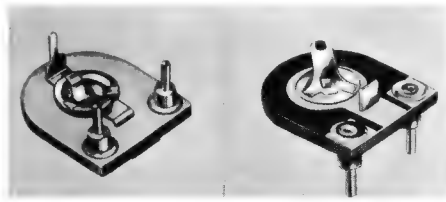


Bild 3a. Nur 15 mm breit sind die Trimmpotentiometer mit keramischem Schichtträger von Dralowid, dabei sind sie bis zu 0,5 Watt belastbar

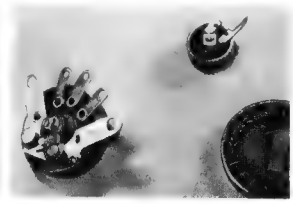


Bild 3b. Miniatur-Potentiometer von Preh mit 12,5 mm und 7,5 mm Durchmesser (Foto: Schwahn)

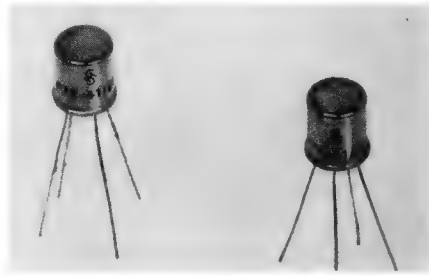


Bild 4. Fremdgeheizte Heißleiter im Metallgehäuse von Siemens & Halske

[1]) TSR = Thermally Sensitive Resistors = wärmeempfindliche Widerstände

Umrechnungsfaktoren für die zulässige Betriebsspannung von MP-Kondensatoren nach VDE 0560, Teil 14

Kondensator-Temperatur	+ 20	+ 40	+ 60	+ 70	+ 85 °C
Dauergrenzspannung	1,05 U_n	1,05 U_n	1,0 U_n	0,9 U_n	0,68 U_n

U_n = Nenngleichspannung für + 40° C

Die früher vorwiegend üblichen Wickelkondensatoren in Isolierröhrchen mit beidseitig vergossenen Enden sind weitgehend durch vollständig mit Kunstharz imprägnierte oder umhüllte Kondensatoren ersetzt worden. Dies gilt z. B. für die Hydrapan- und Hyraldit-Kleinkondensatoren des *Hydra-Werkes*. Hydrapan-Kondensatoren sind vorwiegend für Rundfunk- und Fernsehempfänger bestimmt, aber auch für andere elektronische Geräte geeignet. Die Verwendung neuzeitlicher Kunststoffe für die Imprägnierung und für die Abdichtung des aktiven Kondensatorwickels gestattet raumsparenden Aufbau und trotzdem eine hohe Lebensdauer-Erwartung. Hyraldit-Kondensatoren dienen hauptsächlich für kommerzielle Geräte. Sie sind so mit Kunstharz imprägniert, daß sie die Eigenschaften der bisher üblichen Kleinkondensatoren in dicht verlöteten Gehäusen erhalten, also feuchtebeständig und tropenfest sind. Dabei sind jedoch Volumen und Preis geringer als bei den genannten dicht verlöteten Ausführungen.

Papierwickelkondensatoren für hohe Ansprüche fertigt auch *Westermann* unter der Bezeichnung Durolit-Kondensatoren. Sie werden nach dem „Ein-Guß-Verfahren" in einem Arbeitsgang im Vakuum mit dem Gießharz imprägniert, abgedichtet und umhüllt. Der fertige Kondensator besitzt daher keinerlei Lufteinschlüsse. Dies bewirkt eine hohe Durchschlagsfestigkeit und Ionisationssicherheit für Wechselspannungen. Die den Wickel umgebende Hüllfolie wird in ihren Windungen durch Gießharz abgedichtet und außen abgedeckt, so daß keine Kriechwege für Feuchtigkeit möglich sind. Durolit-Kondensatoren sind daher gegen feuchtwarmes Tropenklima sehr beständig.

Bei den Kleinkondensatoren SKE und KE mit 3,2...10 mm Durchmesser der Firma *Frako*, Teningen (Baden), werden die Wikkel auf beiden Seiten verschweißt. Dadurch konnte die Einbaulänge weiter verkürzt werden. Außerdem wurden die elektrischen Eigenschaften, wie Scheinwiderstand bei tiefen Temperaturen. Verlustwinkel und Isolation, weiter verbessert.

Bei den Kunststoff-Folienkondensatoren unterscheidet man mehrere Herstellungsverfahren. Zunächst kann man in der Art von Papierwickelkondensatoren Isolierfolien als Dielektrikum und Aluminiumfolien als Belege zusammenwickeln. Dabei ist es zweckmäßig, zwei Polyesterfolien übereinanderzulegen, damit sich die wenigen, aber unvermeidlichen Poren der Kunststoffolien gegenseitig überdecken. Bei der zweiten Ausführungsform werden die Metallbelegungen im Vakuum nach Art der MP-Kondensatoren auf die Isolierfolie aufgedampft. Man sollte meinen, daß dadurch die Gefahr der Durchschläge an den porigen Stellen größer ist. Das ist jedoch nicht der Fall, denn man brennt diese Stellen vor der Weiterverarbeitung durch Anlegen einer Spannung unter Ausnutzen des bekannten Selbstheileffektes weg. Metallisierte Kunststoff-Folienkondensatoren haben deshalb besonders geringe Abmessungen.

Die Firma *Westermann* stellt beide Arten von Folienkondensatoren her. Die Ausführung Tropyfol F bezeichnet die Kunstfolien-Kondensatoren mit eingelegten Aluminiumfolien, Tropyfol M sind metallisierte Folienkondensatoren. Den hohen Isolationswiderstand und den günstigen Verlauf des Verlustwinkels für Temperaturen bis zu 100° C für Tropyfol M gibt *Bild 6* wieder.

Die *Standard-Elektrik-Lorenz* läßt für ihre metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren kurzzeitige Umgebungstemperaturen bis zu + 125° C zu.

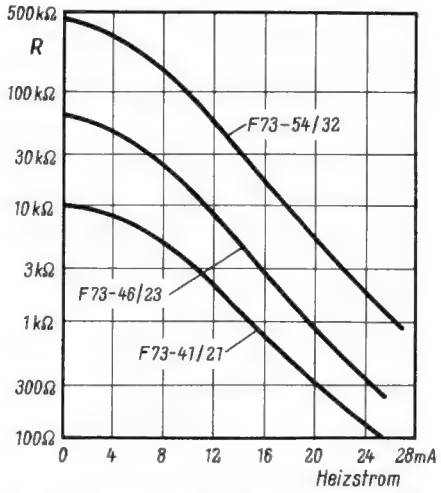


Bild 5. Abhängigkeit des Widerstandswertes bei den drei verschiedenen Typen der fremdgeheizten Siemens-Heißleiter

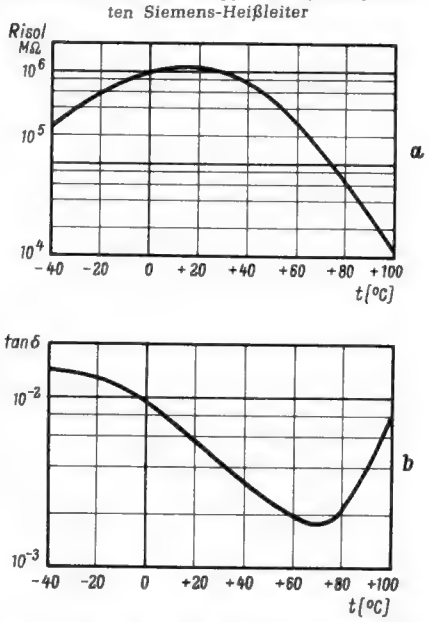


Bild 6. Isolationswiderstand und Verlustwinkel in Abhängigkeit von der Temperatur bei den Tropyfol-Kondensatoren Typ M von Westermann

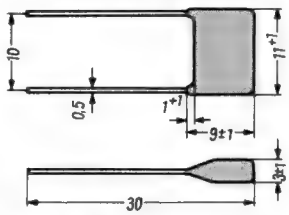


Bild 7. Abmessungen der Lackkondensatoren von Valvo

Bild 8. Funkentstördrosseln von Dralowid, Widerstandswert 1 kΩ

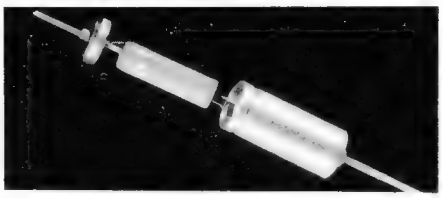


Bild 9. Bestandteile eines Tantal-Kondensators mit Sinter-Elektrode von der Standard Elektrik Lorenz

Siemens bezeichnet seine metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren als MKL-Kondensatoren (MKL = Metall-Kunststoff, Typ L). Gefertigt werden zwei Bauformen: B 32 110 für normale Anforderungen; hierbei ist der mit axialen Anschlußdrähten versehene Wickel in ein Aluminiumrohr eingebaut und an beiden Enden mit Gießharz abgeschlossen. Bei der Bauform B 32 120 für erhöhte Anforderungen besteht das Gehäuse aus einem kleinen Rundbecher, der sog. *Kartusche*. Der Abschluß erfolgt hier durch eine eingelötete Glasperle, durch die der eine Anschlußdraht isoliert hindurchgeführt ist, während der zweite im Kartuschenboden zentrisch eingelötet ist. Diese Form eignet sich besonders für Flachbaugruppen mit gedruckter Schaltung. Die Kartusche ist durch einen Schrumpfschlauch für Spannungen bis 500 V_{eff} isoliert.

Eine andere Form von Kunststoff-Kondensatoren sind die Lackfolienausführungen. Bei der *Standard-Elektrik-Lorenz* werden sie als Metalac-Kondensatoren bezeichnet. Sie sind für niedrige Gleichspannungen (50 bzw. 100 V), also vorzugsweise für Transistorgeräte bestimmt. Für den Wickelaufbau dieser Kondensatoren wird eine Metallträgerfolie verwendet, die auf beiden Seiten lackiert ist. Auf beide Lackschichten wird je eine dünne Metallschicht aufgedampft. Ähnlich wie bei MP-Kondensatoren heilen sich Metalac-Typen bei Durchschlägen selbst aus.

Bei den Lackkondensatoren Typ RE 86 von *Valvo* sind die radial herausgeführten Anschlußdrähte mit den beiden Stirnseiten des Wickels verlötet. Hierdurch ist guter Kontakt auch bei kleinsten Strömen sichergestellt. Durch Pressen des Wickels werden die sehr geringen Abmessungen nach *Bild 7* für die Nennkapazität von 47 nF erreicht.

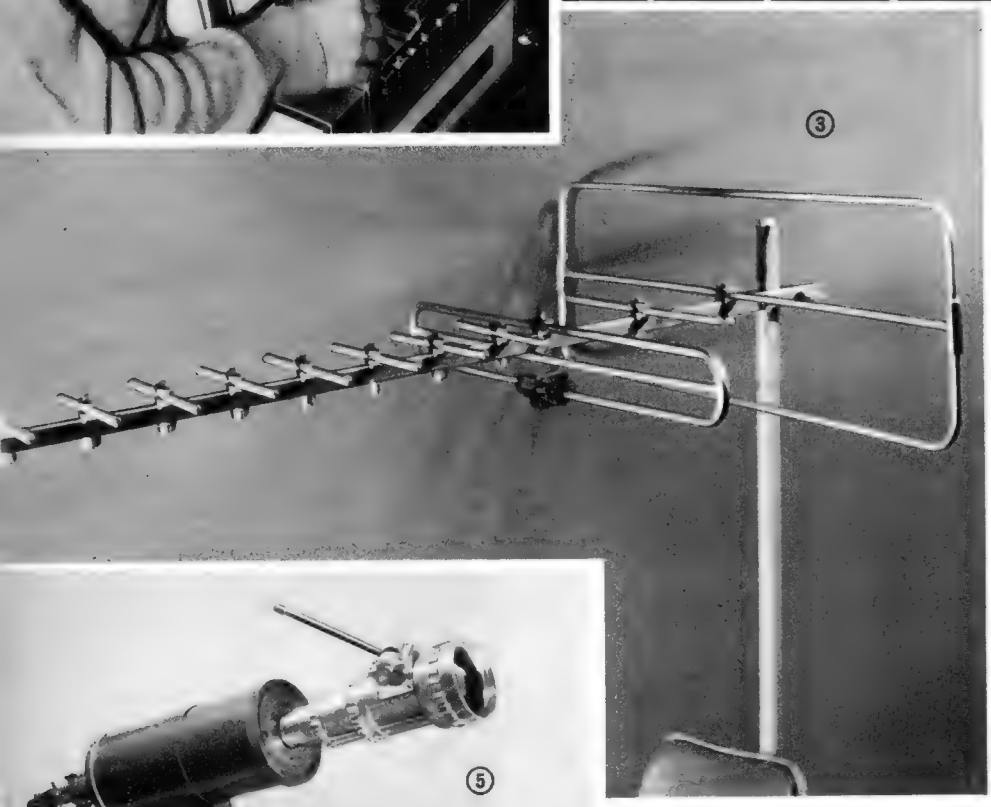
Maximale Betriebsspannung 30 V
Verlustwinkel tan $\leq 1{,}5 \cdot 10^{-2}$
Isolationswiderstand $\geq 10^4$ MΩ
Betriebstemperatur − 40° C bis + 85° C

Bei Keramikkondensatoren ist man auf eine Eigenschaft aufmerksam geworden, die sich in der Höchstfrequenztechnik, aber auch bereits in Oszillatorkreisen mit automatischer Scharfabstimmung störend auswirken kann. Keramikkondensatoren zeigen nämlich unter Belastung ganz kurzzeitig kleine Kapazitätsänderungen, die bei passiven Kreisen infolge der Kreisgüte oder bei Abblockkondensatoren keinen Einfluß haben, in frequenzgeregelten UKW-Oszillatorkreisen jedoch zu Störungen Anlaß geben können. Für diese Zwecke baut daher *Siemens* „sprungfeste" Kondensatoren, deren Kurzzeitkonstanz der Kapazität, das ist die Sprungfestigkeit, unter $1 \cdot 10^{-6}$ liegen muß.

Die *Rosenthal-Isolatoren GmbH* hat hierfür das Stichwort *feinstabile Kondensatoren* geprägt. Für sie wird eine Betriebsspannung von 25 V_{eff} oder 50 V_{eff} festgelegt. Auch bei ihnen ändert sich die Kapazität weniger als 10^{-4}, 10^{-5} oder 10^{-6}, und eventuelle Sprünge dauern nicht länger als 20 msec. Die Kondensatoren werden nur mit 3 mm Röhrchendurchmesser geliefert, bei Längen zwischen 16 und 30 mm.

Eine andere Art Keramikkondensatoren sind die *Sperrschichtkondensatoren*, wie sie z. B. vom *Dralowid-Werk* gefertigt werden. Sie ähneln im Äußeren den Keramikkondensatoren, erreichen jedoch wesentlich höhere Kapazitätswerte. Das Dielektrikum wird hierbei durch eine sehr dünne Halbleiter-Sperrschicht gebildet. Je Quadratzentimeter Belegung erreichen diese Minicond-Kondensatoren bei 15 V Nennspannung eine Kapazität von etwa 80 nF. Für niedrigere Spannungen und höhere zulässige Kapazitätstoleranzen sind Werte bis zu 1 μF/cm² möglich. Der Verlustfaktor beträgt nur $5 \cdot 10^{-2}$. Die Vorteile der geringen Abmessungen kommen vorwiegend beim Bau von Transistorgeräten und sonstigen Miniaturausführungen zur Geltung.

Aktueller Bildbericht



Aufnahmen: Schwahn

Bild 1. Wechselautomat mit elektronischer Abtastung für 10-DM-Scheine, der in einem Automaten-Restaurant der Messe Hannover in Betrieb war

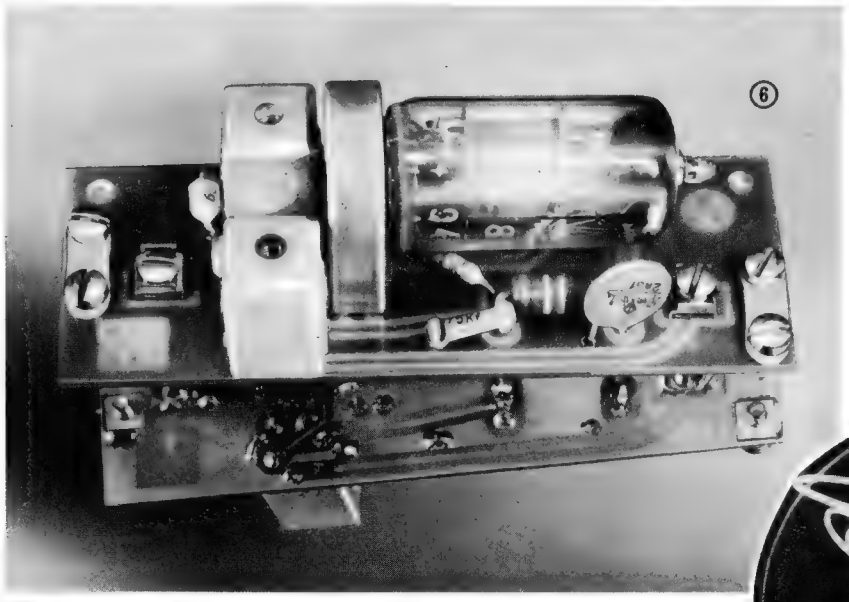
Bild 2. Leichte Funkfernsteueranlage Baby für 27 120 kHz, bestehend aus einem nur 640 g schweren Handsender (gespeist von zwei Monozellen) mit Röhre und transistorisiertem Spannungswandler, einem 55 g schweren Empfänger, einer Rudermaschine und einer Empfängerantenne (Paul Metz)

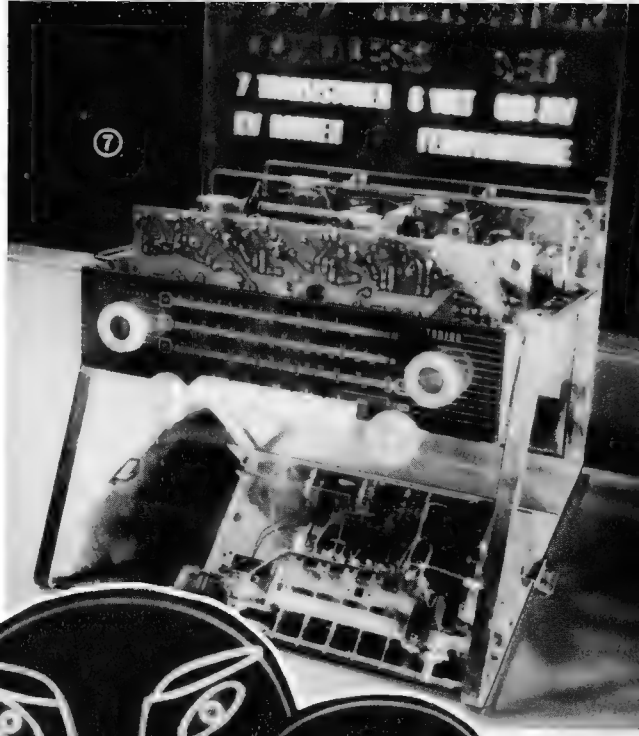
Bild 3. Preisgünstige 12-Element-Einheitsantenne für Fernsehsender im Bereich III und gleichzeitig im Bereich IV (K 14...34), wenn VHF- und UHF-Sender aus gleicher Richtung empfangen werden (R. E. Deutschlaender)

Bild 4. Lange UHF-Antennen lassen sich für den Versand mit Hilfe von zwei Knickscharnieren zusammenlegen. Im Bild eine 22-Element-Breitbandantenne für K 14...53 (Max Engels)

Bild 5. Volltransistor-Fernsehkamera mit Resistron. Der sehr kleinen walzenförmigen Kamera ist eine Vario-Optik (Gummilinse) aufgesetzt; rechts das Steuergerät. Die Anlage arbeitet mit 625 Zeilen und liefert ein bis auf geringe Abweichungen normgerechtes BAS-Signal (Tekade)

von der Messe Hannover





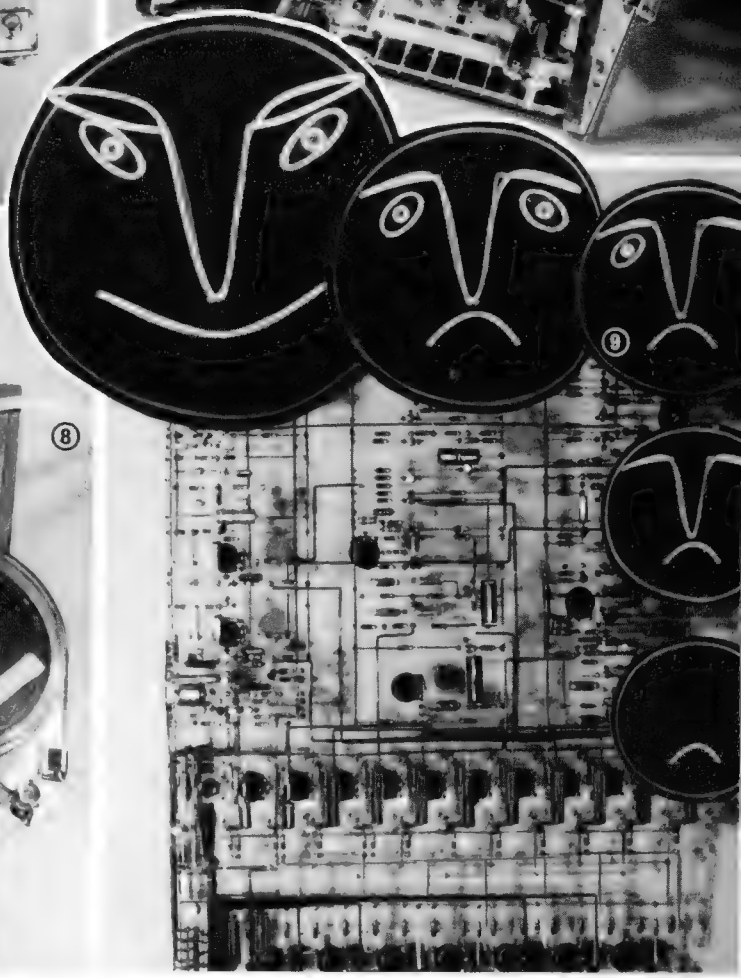


Bild 6. Einröhren-Vorverstärker für jeweils einen Kanal in Bereich I oder III mit der Spezial-Pentode E 810 F (S = 50 mA/V, äquivalenter Gitter-Rauschwiderstand 100 Ω, elektronischer Eingangswiderstand für 100 MHz = 600 Ω). Nach Angaben des Herstellers läßt sich mit diesem „Rauschkompensator" der kT_0-Wert eines Fernsehempfängers, etwa in Kanal 5, von 5 auf 1,4 kT_0 herabsetzen (C. Schniewindt KG)

Bild 7. Chassis des schnurlosen Volltransistor-Exportempfängers T 749 mit sieben Transistoren, 600 mW Ausgangsleistung, Mittel- und zwei Kurzwellenbereichen, Ferritantenne und Rahmen für Kurzwellenempfang (Südfunk)

Bild 8. Magnetton-Gerät mit Tonband-Kassette (Garrad)

Bild 9. Eine elektronische Schaltung zaubert ein Gesicht. Dieses Schaltungsmodell sollte zeigen, wie sich komplizierte Steuer- und Regelaufgaben elegant mit Halbleiter-Bauelementen lösen lassen. Das Gerät erzeugte Spannungen, die auf dem Oszillografenschirm das Bild eines Gesichtes mit zeitlich sich änderndem Ausdruck formten. Es setzte sich aus sieben Lissajous-Figuren zusammen, die in geeigneter Weise stetig oder sprunghaft verändert wurden (Intermetall).

Bild 10. Tiefsee-Fernsehanlage Ingatlas für Wassertiefen bis 1000 m. Die eingesetzte Grundig-Kamera trägt ein Weitwinkel-Objektiv; beide Scheinwerfer nehmen 1000 W auf. Bildübertragung und Stromzuführung sowohl für die Kamera als auch für beide Scheinwerfer erfolgen über ein einziges Vielader-Spezialkabel mit nur 14 mm Durchmesser (Ibak, Helmut Hunger, Kiel)

Bauelemente

Eng verwandt mit der Kondensatorkeramik sind die *keramischen Schwingelemente* zum Erzeugen von Ultraschallschwingungen. Sie werden in vielen Geräten der Elektroakustik, für Unterwasserschallsender, Echolote, Mikrofone sowie für Schallgeschwindigkeits- und Absorptionsmessungen in flüssigen und gasförmigen Stoffen verwendet. Die zeitliche und die Temperaturkonstanz der bisherigen piezoelektrischen Keramik Rosalt S 1 von Rosenthal genügte in Sonderfällen nicht. Aus diesem Grunde wurde eine Schwingerkeramik hoher Konstanz Rosalt S 2 entwickelt. Die Temperaturabhängigkeit ihrer Resonanzfrequenz zwischen – 20° C und + 70° C ist sehr gering, ebenso sind mechanischer und elektrischer Verlustwinkel recht niedrig.

Ein verblüffendes Beispiel der piezoelektrischen Wirkung eines Keramik-Wandlers konnte man am Stand der Firma *Intermetall* bewundern. Es handelte sich hierbei um ein sog. PZT-Element, ähnlich wie es zum Bau von Tonabnehmern verwendet wird. Dieser PZT-Keramikkondensator wurde mit Hilfe eines handbedienten Hebels gebogen. Durch diese mechanische Verformung entstand auf den Belegungen eine so hohe Spannung, daß an einer parallelliegenden Funkenstrecke Funken von mehreren Millimetern Länge überschlugen!

Für UHF- und VHF-Tuner sind keramische Durchführungskondensatoren sehr wichtig. Um Störstrahlung in den Bereichen IV und V zu verhindern, mußten die Ansprüche an die Durchlaßdämpfung solcher Kondensatoren nochmals höher geschraubt werden. Für diesen Zweck entwickelte *Rosenthal* neue Durchführungskondensatoren Typ Fld. Sie stellen π-Glieder dar, die eine Durchlaßdämpfung von mehr als 70 dB im Bereich IV/V aufweisen.

Eng verknüpft mit dieser Frage der Störstrahlung ist auch die Konstruktion von UKW-Drosseln zum Abriegeln von Hochfrequenzspannungen. Hierfür entwickelte das Wernerwerk für Bauelemente der *Siemens & Halske AG* eine UKW-Drosselreihe mit Siferritkern. Infolge der hohen wirksamen Permeabilität dieses Kernmaterials haben die neuen Drosseln gegenüber der bisherigen Bauart mit Keramiktragkörper bei gleichen Abmessungen eine höhere Induktivität bei wesentlich kleinerem Gleichstromwiderstand und damit auch eine entsprechend höhere Strombelastbarkeit. Bemerkenswert ist weiter die geringe Scheinwiderstandsüberhöhung bei der Resonanzfrequenz. Dieser flachere Verlauf der Scheinwiderstandskurve, also die Breitbandwirkung, ist vorteilhaft, da die Drosseln fast immer in einem größeren Frequenzband wirksam sein sollen. Wegen des niedrigen Widerstandes können sie auch in Heizkreisen von Nachrichtengeräten sowie Fernseh- und Rundfunkempfängern verwendet werden.

Funkentstördrosseln mit Keraperm-Kern zum Entstören von Otto-Motoren nach VDE 0879/III.60 hat das *Dralowid-Werk* entwickelt. Diese Drosseln ähneln Schichtwiderständen *(Bild 8)* und bewirken z. B. in Zündkerzensteckern eine breitbandige Entstörung im Bereich von 30...300 MHz.

Die Vielgestaltigkeit der Kondensatoren-Programme prägt sich in den Katalogen fast aller Kondensatorenfirmen aus. So führt die Firma *Neuberger-Kondensatoren GmbH* neben ihren Elektrolytkondensatoren auch Kleinstkondensatoren mit Mylar und Polystyroldielektrikum. Sie vertritt außerdem einige ausländische Kondensatorenfabriken, so z. B. die italienische Firma Ducati mit Präzisions-Drehkondensatoren und die französische Firma Mial mit Glimmer- und Keramikkondensatoren. Mit kleinen Keramikscheibchen werden hierbei mit Betriebsspannungen von maximal 10 V Werte bis zu 2,2 µF erreicht. Auch diese Ausführungsformen sind daher besonders für klein gebaute Transistorgeräte vorteilhaft.

Bei den Elektrolytkondensatoren rücken Tantal-Kondensatoren immer mehr in den Vordergrund. *Bild 9* zeigt die Bestandteile eines Tantal-Kondensators mit Sinter-Elektrode der Firma *Standard Elektrik Lorenz*. Oben links sieht man den Tantal-Sinter-Körper mit der aufgesetzten Druckglasdurchführung, unten links das Bechergehäuse. Die Standard Elektrik Lorenz konnte mit dieser Konstruktion das Volumen gegenüber den bisherigen Ausführungen nochmals verringern. Parallel dazu bemüht man sich bei dieser Firma, gleichwertige Kondensatoren mit billigeren Werkstoffen zu entwickeln. So wurden auf dem Messestand Versuchsmuster von Titan-Niob-Kondensatoren gezeigt.

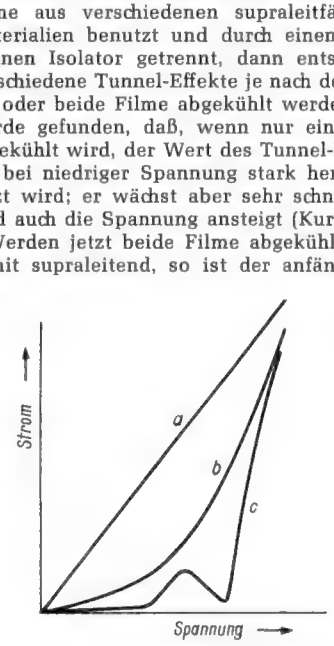
Ein neuer Tunnel-Effekt

In den Forschungs-Laboratorien der *General-Electric-Company* wurde ein ähnlicher Tunnel-Effekt wie an Halbleitern an einer Kombination von dünnen Metall-Filmen und Isolatoren gefunden. Allerdings tritt er nur bei sehr tiefen Temperaturen nahe der Temperatur des absoluten Nullpunktes auf. Man vermutet, daß diese Entdeckung zu einer gänzlich neuen Familie von elektronischen Bauelementen führen wird. So meint man, daß solche Anordnungen die verschiedensten Funktionen ausüben, also z. B. als Widerstand, Kapazität, Schalter oder Diode dienen können. Sollten die weiteren Forschungen den augenblicklichen Optimismus rechtfertigen, dann wäre es möglich, daß diese neue Technik die gleiche revolutionierende Wirkung hat wie die Entwicklung des Transistors, obwohl das Arbeiten in der Nähe des absoluten Temperatur-Nullpunktes die Anwendung sehr erschwert.

Die Wirkung beruht auf folgendem Effekt: Werden zwei Metallplatten durch Isoliermaterial getrennt, wie bei einem Kondensator, so wird beim Anlegen einer Gleichspannung kein Strom zwischen den Platten fließen. Dieser Zustand bleibt bis etwa 2 µ Dicke des Isolations-Materials bestehen. Wird die Stärke der Isolierschicht nochmals um den Faktor 10^6 vermindert, so wird aufgrund des Tunnel-Effektes ein Strom fließen. Die Größe dieses Stromes ist proportional der angelegten Spannung. Der Stromverlauf ist ähnlich wie bei einem Widerstand und wird im *Bild* durch die Kurve a dargestellt.

Werden nun statt der Metallplatten dünne Filme aus verschiedenen supraleitfähigen Materialien benutzt und durch einen sehr dünnen Isolator getrennt, dann entstehen verschiedene Tunnel-Effekte je nach dem ob ein oder beide Filme abgekühlt werden. Es wurde gefunden, daß, wenn nur ein Film abgekühlt wird, der Wert des Tunnel-Effektes bei niedriger Spannung stark herabgesetzt wird; er wächst aber sehr schnell so bald auch die Spannung ansteigt (Kurve b).

Werden jetzt beide Filme abgekühlt und damit supraleitend, so ist der anfängliche Tunnel-Effekt sehr klein, er wächst aber mit steigender Spannung bis zu dem Gebiet des negativen Widerstandes, in dem der Strom trotz steigender Spannung fällt (wie bei einer gewöhnlichen Tunnel-Diode). Nach diesem Gebiet steigt der Strom wieder stark an (Kurve c).



Kennlinien der Bauelemente und supraleitenden Metallfolien

Ein einfaches Bauelement kann folglich drei verschiedene Charakteristiken aufweisen, je nachdem ob beide Filmelektroden supraleitend oder nicht sind, oder ob nur eine davon supraleitend ist. Da ein Magnetfeld ein im supraleitenden Zustand befindliches Metall zum Normal-Zustand zurückführen kann, ist es möglich, ein triodenähnliches Bauelement so aufzubauen, daß das zu verstärkende Signal die vorhandene magnetische Feldstärke steuert und der Tunnel-Strom durch das angelegte Signal moduliert wird.

Im Gegensatz zur Tunnel-Diode ist der negative Widerstand eines solchen Bauelements unabhängig von der Richtung des Stromes. Das Gebiet des negativen Widerstandes kann durch Temperatur-Änderung und durch Beeinflussung eines Magnet-Feldes geändert werden. Da sich die Strom-Spannungs-Charakteristik stark von der eines Transistors oder einer Röhre unterscheidet, müssen für das neue Bauelement gänzlich neue Schaltungen entwickelt werden.

Die bisherigen Versuche wurden mit Filmen aus Aluminium, Blei, Indium und Zinn durchgeführt; alle genannten Metalle werden bei Temperaturen in der Nähe des flüssigen Heliums supraleitend. Es wird aber erwartet, daß eine Reihe anderer Metalle die gleiche Erscheinung zeigen. Bei den meisten Versuchen war Aluminium-Oxyd der notwendige Isolator, aber auch für diesen Zweck hofft man noch andere Metallverbindungen zu finden. Im Augenblick ist es noch nicht möglich, den gefundenen Tunnel-Effekt theoretisch zu erklären. Die für diese Erscheinung bei Halbleitern gefundene Theorie läßt sich nicht anwenden.

Metall-Keramik-Zellen als Stromquellen

In einem Westinghouse-Laboratorium machte man folgende interessante Beobachtung: Wird eine Metall-Keramik-Kombination zwischen 200° und 650° C erhitzt, so gibt sie anfänglich eine Leistung von etwa 6 mW pro cm² ab; diese Leistungsabgabe sinkt auf etwa die Hälfte während der nächsten drei Stunden. Da diese Kombination bei Temperaturen arbeitet, bei denen die üblichen Stromquellen versagen, scheint ihr zukünftiger Verwendungszweck für die Raumfahrt-Technik geeignet zu sein. Der Vorteil liegt darin, daß die Kombination einfach und aus relativ billigen Materialien herzustellen ist und daß sie sehr zuverlässig arbeitet.

Die Kombination besteht aus einer kleinen Eisenplatte, die einseitig eine Porzellan-Emaille-Schicht trägt, auf der wiederum eine dünne Silber-Schicht aufgetragen ist. Das Eisen-Plättchen wirkt als negativer, die Silber-Schicht als positiver Pol. Zu Ehren des Entdeckers dieses Phänomens wird diese Kombination *Austin-Zelle* genannt.

Mit geeigneteren Materialien und bei besserem Verstehen der Wirkungsweise dieser Kombination ist zu hoffen, daß die Leistungsabgabe im Verhältnis zum Gewicht gesteigert werden kann. Durch die bisherigen, noch nicht sehr lange dauernden Arbeiten ist es gelungen, die Leistung von Bruchteilen eines Watts auf die vorher angegebenen Werte zu bringen.

Mikrofone, Magnetton, Phono, Verstärker, Lautsprecher

Seit Jahren haben sich unsere Leser daran gewöhnt, daß wir unserem Bericht über die Messe in Hannover einen Satz voranstellen, der die Tendenz auf dem Ela-Gebiet kennzeichnet. Wir traten unseren Rundgang durch die Hallen an, ohne etwas grundsätzlich Neues zu erwarten, wir glaubten vielmehr an eine *stetige* Weiterentwicklung auf allen Teilgebieten, die uns zu dem lapidaren Satz „Verfeinerung der Technik" zwingen würde. Das war eine voreilige Annahme. Zwar haben die Konstrukteure der Industrie ihre Geräte weiterentwickelt und verbessert, ohne im allgemeinen grundsätzlich neue Lösungen suchen zu müssen, aber auf jedem Teilgebiet überraschten sie den aufmerksamen Messebesucher mit Konstruktionen, die einen *sprungweisen* Fortschritt zeigten. Und wenn man das in einem Satz charakterisieren will, gelangt man zu der Formulierung „Glanzleistungen der Entwickler".

Bevor wir unser Notizbuch aufschlagen, sei daran erinnert, daß viele Neuheiten bereits im Vorberichtsheft 9 der FUNKSCHAU ausführlich besprochen wurden. Wer sich umfassend unterrichten will, sollte dieses Heft noch einmal zu Rate ziehen.

Mikrofone

Jeder Übertragungstechniker spricht mit Hochachtung vom Kondensatormikrofon, denn er weiß, daß es die bestmögliche Tonqualität vermittelt. Ebenso bekannt ist aber auch, daß seine Anwendung deshalb auf den Studiogebrauch beschränkt werden muß, weil der zugehörige Stromversorgungsteil (Netzgerät oder Batteriekasten) in Mikrofonnähe (kurze Leitungen!) stehen muß, was z. B. bei Reportagen sehr hinderlich ist. Außerdem verbietet sich der Ersatz der eingebauten Röhre durch einen Transistor deshalb, weil die Kondensatorkapsel ungewöhnlich hochohmig, der Transistoreingang dagegen niederohmig ist.

Die *AKG*, Akustische- und Kino-Geräte GmbH, München, fand gegen diese Schwierigkeiten eine hübsche Patentlösung: Zum neuen, röhrenbestückten Miniatur-Kondensator-Richtmikrofon C 60, das in konventioneller Nf-Technik arbeitet, schuf man den Kleinst-Batteriekasten B 60 *(Bild 1)*. Er enthält einen gasdichten Akkumulator für die Röhrenheizung sowie einen Transistor-Wandler zur Anodenstromversorgung. Eine Batterieladung reicht für 20stündigen Betrieb und das Klein-Ladegerät L 60 ermöglicht ein bequemes Wiederaufladen. Der Ausdruck Batterie-„Kasten" sollte besser durch die Bezeichnung „Taschen-Batterieetui" ersetzt werden, denn der Reporter kann es völlig unauffällig in der Rocktasche bei sich tragen.

Sennheiser electronic, Bissendorf/Hann., griff genau zur rechten Zeit das Prinzip des Hf-Kondensatormikrofons wieder auf. Dabei wirkt die Mikrofonkapsel als frequenzmodulierender Teil eines Oszillators, dessen Schwingungen in einem nachgeschalteten Diskriminator demoduliert und in Niederfrequenz verwandelt werden. Dadurch wird die Schaltung so niederohmig (Kapsel-Scheinwiderstand bei Hochfrequenz), daß im Oszillator ein Transistor verwendet werden kann. Man spart also Platz, und außerdem genügen zur Stromversorgung wenige Volt. Die Speisung kann über den dritten, sonst nichtbenutzten Anschluß eines Normsteckers erfolgen, und zwar über verhältnismäßig lange Kabel. Ferner gibt es ein rohrartiges und mit wiederaufladbaren Knopfzellen versehenes Zwischenstück *(Bild 2)*, das man unmittelbar an das Kondensatormikrofon anschrauben kann, wodurch eine Speiseader entfällt. Auf diese Weise läßt sich das Hf-Mikrofon genauso bequem wie eine dynamische Ausführung verwenden.

Natürlich werden auch die nach dem dynamischen Prinzip arbeitenden Studiomikrofone weiterentwickelt. *Eugen Beyer*, Heilbronn, verbesserte sein bekanntes M 19 so weitgehend, daß es die neue Typenbezeichnung M 119 erhalten mußte. Es ist jetzt noch kleiner und handlicher geworden, nahezu unempfindlich gegen Körperschall (Reibegeräusche beim Anfassen) und seine Frequenzkurve *(Bild 3)* erfuhr eine äußerst zweckdienliche Korrektur: Weil bei Nahbesprechung (Reportagen) die Tiefen unnatürlich hervortreten, wurden zum Ausgleich die Höhen leicht angehoben.

Höhenanhebung – oder andersherum ausgedrückt – Tiefenabfall zur zweckbestimmten Klangverbesserung zeichnet auch das dynamische Kleinst-Reportermikrofon D 58 der *AKG* aus *(Bild 4)*. Durch diese Maßnahme wird die Frequenzkurve – so paradox das klingen mag – bei Nahbesprechung linearisiert, sie erstreckt sich von 50 bis 12 000 Hz. Das D 58 wiegt nur 26 Gramm und eignet sich z. B. besonders gut zum Einbau in Sprechgarnituren (Hörer mit angebautem Mikrofon) für Rundfunkreporter und Fernseh-Kameraleute.

Ebenfalls ein Kleinstmikrofon, nämlich die Type MKH 1, liefert *Merula*, Schumann GmbH, Hinsbeck/Rhld. *(Bild 5)*. Es ist mit einem Kristallsystem bestückt, dessen Frequenzbereich von 40 bis 16 000 Hz reicht und das 1,5 mV je Mikrobar abgibt. Bemerkenswert ist, daß sich die Firma auf Keramiksysteme spezialisiert hat und das alle Erzeugnisse auf Wunsch entweder mit Kristall- oder Keramikelementen versehen werden können. Der geringe Nachteil, daß ihre Empfindlichkeit nur etwa 70 % von vergleichbaren Kristallelementen erreicht, stehen folgende Vorteile gegenüber: Völlig tropenfest, feuchtigkeits-unempfindlich, enge Toleranzen.

Beim Mikrofon-Zubehör-Angebot fiel uns die hübsche Kabelhaspel KH 10 der AKG auf *(Bild 6)*. Durch Drehen des Mittelstückes läßt sich ein 10 m langes Mikrofonkabel, das an beiden Enden mit einem Normstecker versehen ist, aus- und einwickeln. Mancher Tonbandamateur wird diese Neuerung begrüßen, besonders weil die Spezialausführung KH 12 noch zusätzlich einen in den drehbaren Teil eingebauten Kabelübertrager enthält.

Magnettongeräte

Dieses Teilgebiet der Elektroakustik zeichnete sich durch ungewöhnlichen Elan der Entwickler aus. Daß „allerlei drin" ist, kündigte ein Presseempfang bei Grundig an, der kurz vor der Messe veranstaltet wurde. Man gewann den Eindruck, daß sich die Vierspurtechnik endgültig durchsetzt und daß das ihr entgegengebrachte Mißtrauen unbegründet ist. Bei Grundig hat man – das ist bestimmt nicht überspitzt ausgedrückt – systematische Grundlagenforschung betrieben und Heimtongeräte mit so verblüffend guten Eigenschaften entwickelt, daß es den geladenen Gästen zum Teil die Sprache verschlug. Eine Musikaufnahme mit 38 cm/sec wurde auf drei gleiche Vierspurgeräte überspielt, von denen das eine auf 19, das zweite auf 9,5 und das dritte auf 4,75 cm/sec eingestellt war. Dann spulte man alle vier Maschinen zurück, startete sie gleichzeitig und schaltete sie wahllos nach- und durcheinander auf eine hochwertige Wiedergabeanlage. Selbst bei 4,75 cm/sec und unmittelbarem Vergleich mit der Wiedergabe vom 38-cm-Original konnte man praktisch keinen Qualitätsunterschied hören. Man mußte schon Fachmann sein, um das festzustellen und etwa während einer Fortissimo-Stelle zwischen beiden Bandgeräten hin- und herschalten. Wer sehr gute Ohren hat, bemerkt dann, daß das Original durchsichtiger klingt. Wenn diese unmittelbare Vergleichsmöglichkeit fehlt, wird er es aber mit Sicherheit auch nicht mehr unterscheiden können. Auf jeden Fall ist bewiesen, daß mit dieser ungewöhnlich langsamen Wiedergabe heute wirklich Musik gemacht werden kann, und zwar so gut, wie man es sich noch vor Jahresfrist überhaupt nicht träumen ließ.

Der FUNKSCHAU wurde an Ort und Stelle die Über-Alles-Frequenzkurve des neuen TK 45 vorgemessen *(Bild 7)*, sie reicht

Bild 1. Von links nach rechts: Ladegerät L 60, Kondensatormikrofon C 60 und Kleinst-Batteriekasten B 60 der AKG

Bild 2. Sennheiser-Hf-Kondensatormikrofon mit angesetzter Batterie-Hülse

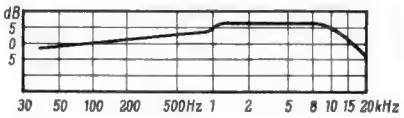


Bild 3. Frequenzkurve des Beyer-Studiomikrofons M 119

Bild 4. AKG-Kleinst-Reportermikrofon D 58

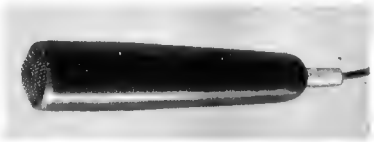


Bild 5. Schumann-Kleinmikrofon MKH 1, es ist nur rund 10 cm lang

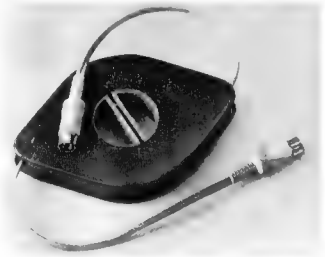


Bild 6. Kabelhaspel KH 10 der AKG

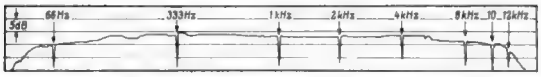


Bild 7. Für die FUNKSCHAU gemessene Frequenzkurve eines Grundig-Tonbandgerätes bei 4,75 cm/sec (wegen der besseren Reproduktionsmöglichkeit wurde die Kurve sehr exakt von dem Original-Streifen des Brüel & Kjaer-Schreibers abgezeichnet)

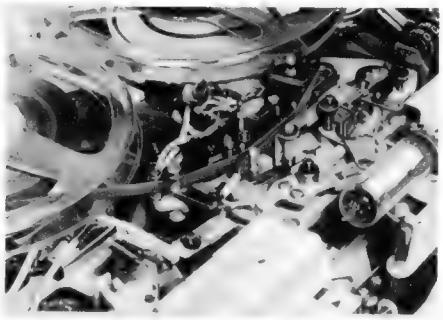


Bild 8. Draufsicht auf die Platine eines Grundig TK 45 (Deckel entfernt)

Bild 9. Grundig-Tonbandkoffer TK 45

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß alle Typen grundsätzlich für Stereoaufnahme und -wiedergabe geeignet sind und daß lediglich beim TK 40 und 42 zum Wiedergeben ein getrennter Endverstärker (z. B. Rundfunkgerät) zuzuschalten ist. Mischeingänge sind ebenfalls vorhanden und es lassen sich Spulen bis zu 18 cm Durchmesser auflegen. Das Spitzenmodell TK 45 zeigt *Bild 9*.

Ganz ähnliche Entwicklungs-Ergebnisse wurden auf einem Presseempfang von *Telefunken* bekanntgegeben, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Frage, inwieweit einmal bespielte Bänder die Schallplatte ergänzen werden. Man wird – das ist eine bewiesene Erfahrungstatsache – mit Kassetten an Stelle der heute üblichen Spulen arbeiten müssen, weil vielen Laien das Einfädeln der Bänder unbequem ist. Um gegenüber der Schallplatte konkurrenzfähig zu werden (z. B. Bandpreis!), darf man die Bandgeschwindigkeit nicht höher als 4,75 cm/sec wählen. Damit wird die Qualität modernster Langspielaufnahmen zum Teil übertroffen. Zum Beweis führte man ein handelsübliches, aber für diesen Zweck umgebautes Telefunken Magnetophon 75 vor, das mit getrennten Sprech- und Hörköpfen versehen worden war. Bei 4,75 cm/sec und Viertelspur erreicht es eine Dynamik von 50 dB und einen Frequenzumfang bis 15 000 Hz. Auch bei dieser Vorführung wurde die Wiedergabeanlage abwechselnd auf das Mutterband bzw. ein Studiomagnetophon M 10 mit 38 cm/sec und das umgebaute Magnetophon 75 umgeschaltet, ohne daß praktisch ein Güteunterschied festzustellen war.

Stereo-Zweispur-Tonköpfen mit extrem hoher Übersprechdämpfung (vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 7, Seite 173).

Überraschend groß – wenigstens relativ gesehen – ist das Angebot an neuen Batterie-Bandgeräten. Zu ihrer Entwicklung mag nach unserer Ansicht folgende Überlegung beigetragen haben: Das Überspielen von einer Spur auf die Parallelspur innerhalb eines Gerätes bietet dem Amateur so viele neue Möglichkeiten, daß er allmählich Geschmack an der Überspieltechnik bekommt und nach noch mehr verlangt. Das Noch-Mehr verspricht ein zweites, völlig getrenntes Gerät, und was liegt näher, als hierfür eine Batterie-Ausführung zu wählen? Sie erlaubt ihm nämlich, netzunabhängige Schnappschüsse aufzunehmen, und da sie im Amateurstudio zusätzlich als „Zuspielmaschine" verwendet wird und hierfür nur verhältnismäßig kurze Betriebszeiten erforderlich sind, spielt der höhere Strompreis (Batterien) keine Rolle. Der Reiz, ein Zweitgerät anzuschaffen, ist also sehr hoch.

Typische Amateurgeräte – was den Kaufpreis betrifft – sind nachgenannte Typen: *Loewe-Opta*, Kronach, bringt den Koffer Optacord 409 heraus *(Bild 13)*. Bei 9,5 cm/sec erlauben seine 11-cm-Spulen 2 × 45 Minuten Spielzeit. *Grundig* ergänzt sein Programm durch die Batterie-Type TK 1, das in der technischen Ausstattung dem Modell TK 1 Luxus entspricht, aber mit seinem nahezu unzerstörbaren Kunststoffkoffer preislich besonders günstig liegt. *Butoba*, Schwetzingen/Baden, eine Pionierfirma für Batterie-Bandgeräte, brachte einige kleine Änderungen am bekannten Modell MT 5 an, die zur neuen Ausführung MT 5 S führ-

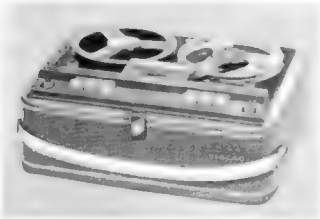


Bild 10. Graetz-Tonbandgerät K 64 Stereo

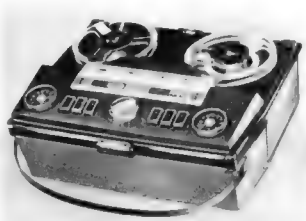


Bild 11. Stereo-Tonbandgerät Sabafon TK 125–S

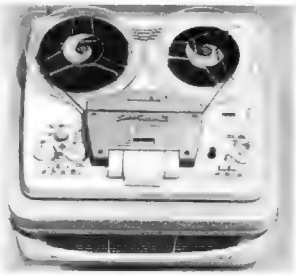


Bild 12. Uher-Tonbandgerät Stereo record III

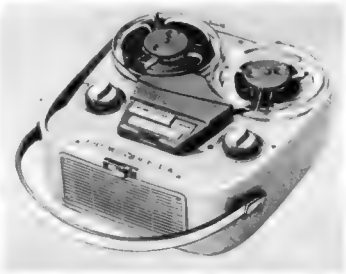


Bild 13. Batterie-Transistor-Bandgerät von Loewe-Opta

bei etwa 6 dB Abfall bis zu 12 000 Hz. Welche Maßnahmen zu dieser Qualitätssteigerung führten, wollen wir in einem getrennten Aufsatz schildern, der in einem der nächsten Hefte folgt. Die Einzelheiten sind nämlich so interessant, daß man sie nicht im Rahmen eines Ausstellungsberichtes erschöpfend behandeln kann. Wesentliche Merkmale der Neukonstruktion sind: Getrennte Sprech- und Hörköpfe, die für die Betriebsarten Aufnahme und Wiedergabe optimal bemessen sind. Das ergibt die oberen Grenzfrequenzen von 12 000 Hz bei 4,75 cm/sec, 16 000 Hz bei 9,5 cm/sec und einem nichtgenannten Wert bei 19 cm/sec, der weit oberhalb der Hörgrenze liegt. Die Dynamik beträgt bei 19 und 9,5 cm/sec mindestens 55 dB, bei 4,75 cm/sec mindestens 50 dB.

Durch das Trennen der Köpfe für Aufnahme und Wiedergabe ergeben sich weitere Möglichkeiten, die wie folgt ausgenutzt werden. Neben der Vor-Band-Kontrolle wird eine Hinter-Band-Kontrolle zusätzlich geschaffen, und außerdem lassen sich über letztere Echoeffekte erzeugen und einmischen. Das neue Laufwerk *(Bild 8)* entspricht den Forderungen für Studiogeräte nach DIN 45511. Aussetzer (dropouts) vermindert eine neuartige bandschonende Andruckvorrichtung, ein eingebauter Bandreiniger beseitigt störenden Staubansatz auf den Tonträgern und eine Mehrscheiben-Sicherheitskupplung erlaubt auch das Rangieren dünnster Langspielbänder, ohne daß jemals Bandrisse entstehen können.

Die drei neuen Gerätetypen in Vierspurtechnik unterscheiden sich wie folgt:

Typ	Köpfe	Bandgeschwindigk.	Endstufen
TK 40	2	19/9,5/4,75 cm/sec	1
TK 42	3	19/9,5/4,75 cm/sec	1
TK 45	3	19/9,5/4,75 cm/sec	2

„Vierspur allewege!" lautet die Parole bei fast allen Herstellern. Die *Graetz KG*, Altena/Westf., hat nunmehr die bereits angekündigte Produktion von Heimtongeräten aufgenommen, sie fertigt fünf Typen, von denen vier in Vierspurtechnik ausgelegt sind *(Bild 10)*. Kurzdaten gehen aus nachstehender Übersicht hervor:

Typ	Spuren	Bandgeschw. cm/sec	Aufzeichn.
K 62	2	9,5	Mono
K 64	4	9,5	Mono
K 64 LA	4	19 und 9,5	Mono
K 64 LB	4	4,75 und 9,5	Mono
K 64 Stereo	4	9,5 und 19	Stereo

Auch *Saba*, Villingen, bringt mit seinem Sabafon TK 125–S ein neues Vierspur-Stereo-Gerät heraus *(Bild 11)*, das alle Trickmöglichkeiten bietet und wegen seines Transistoreingangs und Gleichstromheizung der Vorröhren eine Dynamik von mehr als 55 dB erreicht. Als Trost für diejenigen Tonbandamateure, die unbedingt mit Halbspur arbeiten wollen, lassen sich jeweils zwei Viertelspuren paarweise zusammenschalten.

Ähnliche Gesichtspunkte mögen bei *Uher*, München, zur Entwicklung des Spitzengerätes Stereo record II geführt haben. Es gleicht in der Technik und Anwendungsmöglichkeit dem Vierspur-Modell Stereo record III *(Bild 12)*, aber es arbeitet mit zwei Spuren. Seine guten elektrischen Eigenschaften und seine Vielseitigkeit verdankt es vorwiegend den eingebauten

ten. Mit dieser hat es folgende Bewandtnis: Den beiden herausnehmbaren Einschüben, die wahlweise den Batteriesatz oder das Netzgerät bilden, hat sich ein dritter hinzugesellt *(Bild 14)*. Er enthält eine Kraft-Endstufe mit 8 oder 20 W Sprechleistung für Autobatterie-Anschluß, die gleichzeitig die Stromversorgung für den Koffer bildet. Damit wird ein vollständiges Omnibus-Musikgerät geschaffen, weil der Mikrofonkanal gleichzeitig zu Durchsagen in die Musikwiedergabe eingeblendet werden kann. Besonders erfreulich ist, daß sich früher gelieferte Geräte MT 5 ohne viel Mühe in das neue Modell MT 5 S umbauen lassen.

Bestechend ist der Eindruck, den das Transistor-Bandgerät RK 5 von *Philips*, Hamburg, macht *(Bild 15)*. Die Konstruktion wirkt ungemein stabil, das zugehörige Mikrofon läßt sich während des Transportes in einem bequem von außen erreichbaren Fach verriegeln und der Bandlauf kann durch eine Transparent-Abdeckung mühelos verfolgt werden. Das Gerät arbeitet im Halbspurverfahren und mit 4,75 cm/sec. Der Frequenzumfang beträgt 100 bis 6000 Hz bei einer Dynamik von über 60 dB und einem Störabstand, der besser ist als 40 dB.

Zu den Batteriegeräten für die Allgemeinheit gesellen sich zwei neue Reportertypen für kommerzielle Ansprüche, die natürlich auch „eine Kleinigkeit" kosten. *Telefunken* bietet das Modell Nagra III b an *(Bild 16)*, das selbst unter härtesten Betriebsbedingungen, z. B. auf Expeditionen in tropischen oder arktischen Gegenden Aufnahmen

Mit dem neuen

LEKTRONIC

bietet Remington jetzt:

UNABHÄNGIGKEIT

von jedem Stromnetz

GLEICHE LEISTUNG

wie bei den kraftvollen Remington-Rasierern für Netzstrom

1 Rasiert für eine Woche – und länger – mit der gleichen Motordrehzahl wie die bekannten Remington-Rasierer mit Netzstrom-Antrieb

2 Nickel-Kadmium-Stromspeicher neuester Bauart mit langjähriger Lebensdauer

3 Ladegerät für Wechselstrom im Preis inbegriffen (90 bis 250 Volt) – narrensicher, da keine Spannungs-Umschaltung erforderlich

4 Gleichgroßer Scherkopf wie bei Roll·A·Matic und Rollectric (3 Doppel-Messerköpfe, 4 Gleitrollen)

5 Neue Messer mit Scheren-Effekt für noch glattere und schnellere Rasur

6 Individuell einstellbar auf Bartstärke und Hautempfindlichkeit durch das neue Remington-Rasier-Register

Die Lektronic-Werbung erscheint im SPIEGEL. Mit 4,3 Millionen meinungsbildenden Lesern erreicht er wieder und wieder Ihre besten Kunden für einen solchen Rasierer. Man wird Sie nach dem Lektronic fragen!

Mit Kassette für Rasierer und Ladegerät ...

129,-

Wer Rasieren sagt, sagt Remington

LEKTRONIC
VON REMINGTON

Ein Programm für alle Wünsche

Starlet MW
5 Transistoren, 2 Germaniumdioden
Peilantenne, Präzisions-Feintrieb
nur 110 x 67 x 27 mm; 210 Gramm
DM 89.—

Mikrobox MW, LW
Bewährter Volltransistor-Taschenempfänger von höchster Leistung
DM 119.—

Mambino MW, LW
5 Kreise, 1-Watt-Gegentakt-Endstufe,
Holzgehäuse, 4 Farbausführungen
DM 129.—

Mambo MW, LW
Heute wie seit Jahren ein Bestseller in seiner Klasse
Hervorragender Klang! **DM 159.—**

Clipper MW, KW
Mit ausziehbarer Teleskop-Antenne und Kurzdrahtantenne
Schalter für Orts- und Fernempfang
DM 175.—

Condor UKW, MW
Der neue leistungsstarke UKW-Super
9 Transistoren, 3 Germaniumdioden,
5 AM-, 11 UKW-Kreise **DM 199.—**

Transita UKW, MW, LW
Auch mit KW lieferbar
Das Spitzengerät im NORDMENDE-Transistorkoffer-Programm **DM 238.—**

Präzision + Fortschritt

Das ist ein marktgerechtes Lieferprogramm! Mit sieben Volltransistor-Empfängern, jeder in seiner Klasse ein durchschlagender Erfolg, erfüllt NORDMENDE alle Käuferwünsche. NORDMENDE-Transistorkoffer, vorbildlich in Technik, Ausstattung und Form, gehören schon lange zu den Bestsellern des Weltmarktes. Ihre Empfangseigenschaften sind vorzüglich, der Klang ist erstaunlich voll und weich, die Bedienung komfortabel, die Sender-Feineinstellung durch Planeten-Zahntrieb ideal. In Technik und Formgebung verkörpern sie hohes internationales Niveau!

Mit diesem Programm bestätigt NORDMENDE seine führende Stellung auf dem Sektor Transistorkoffer. Hier ist jedes Gerät ein Meisterwerk von höchster Präzision und optimaler Klanggüte! Schon immer galten NORDMENDE-Transistorkoffer als zuverlässige Umsatz-Garanten. Heute sind sie es mehr denn je!

NORDMENDE

- der Zeit voraus -

liefert, die bezüglich Frequenzgang, Tonhöheschwankungen und Klirrfaktor den Forderungen der deutschen Rundfunkanstalten entsprechen. Zur Speisung dienen zwölf eingebaute Monozellen (= 18 V), die mit Hilfe einer Automatik so stabilisiert werden, daß ihre Spannung ohne Nachteil bis auf 11 V absinken kann, ohne daß die Aufzeichnungs- oder Wiedergabegüte leidet. Je nach Betriebsart entspricht das einer Spieldauer zwischen 7 und 15 Stunden.

Bei der *Franz KG*, Lahr/Baden, war eine Weiterentwicklung des Reportagegerätes Stellavox zu sehen, das jetzt die Typenbezeichnung SM 5 trägt und das mit seinen knapp 2,5 kg zu den leichtesten kommerziellen Reportagegeräten zählen dürfte *(Bild 17)*. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 19 cm/sec bei Vollspur, eine Dynamik-Automatik verhindert Übersteuerungen, so daß Einmann-Betrieb möglich ist, weil der Reporter keine technische Assistenz braucht. Neu sind elektrische Rückspulung (früher Handkurbel), Abhörkontrolle über das dynamische Handmikrofon, in dB geeichter Aussteuerungsmesser, gut sichtbare präzis arbeitende Bandlängenanzeige, Zusätze für Netz- oder Zerhackerspeisung sowie Anschlußmöglichkeit einer 16-mm-Kamera von Bolex, um mit Hilfe des eingebauten Pilottonkopfes bildsynchrone Filmaufnahmen herstellen zu können.

Ein Reportergerät im übertragenen Sinn ist das Kleinst-Diktiergerät Memocord von *Stuzzi*, Wien, denn jeder Zeitungsmann wird es bei Interviews gern als sprechendes Notizbuch verwenden. Die Abmessungen entsprechen etwa denen eines älteren Hörgerätes (116 × 80 × 36 mm), so daß man das Memocord bequem in der Jackentasche tragen kann. Natürlich ist der Verstärkerteil mit Transistoren bestückt und die beiden kleinen Batterien sind eingebaut. Das Tonband wird im Vierspurverfahren ausgenutzt, wobei man ohne Bandwechsel eine Spielzeit von 1 Stunde erreicht. Äußere Anschlüsse gibt es nicht, weil das eingebaute Kleinstmikrofon bei der Wiedergabe als Lauthörer dient. Hält man die Schallöffnung in Ohrnähe, so ist selbst in lärmerfüllter Umgebung Wort für Wort deutlich zu verstehen. Wir konnten uns davon am Messestand überzeugen.

Auch *Grundig* fand eine hübsche Lösung dafür, wie man das Chassis des Transistor-Batteriegerätes TK 1 zweckdienlich als Automat verwenden kann. Man bedient sich einer endlosen Bandschleife mit einer Schaltfolie an der Klebestelle, die mit einem Relaissatz und einem Münzprüfer zusammenarbeitet. Dadurch entsteht ein Automat, der nach Einwurf einer Münze einen festgelegten Text mit max. 12 Minuten Dauer lautstark wiedergibt. *Bild 18* zeigt z. B. einen automatischen Erklärer für einen Zoo, aber da man an Stelle des münzengesteuerten Schalters auch einen einfachen Druckkontakt oder auch Steuerung durch eine lichtempfindliche Zelle vornehmen kann, ergeben sich beinahe unübersehbare Anwendungsmöglichkeiten für Ausstellungen, Museen und für die Werbung.

Auf dem Stand der Firma *Uher* wurde eine Anlage vorgeführt, die man als automatischen Verkäufer bezeichnen kann. Der Auslösemechanismus arbeitet in Verbindung mit dem Uher-Tonbandgerät Universal S und trägt die Typenbezeichnung *Automatic 816*. Als Schaumuster war der Sitz eines Personenkraftwagens aufgestellt. Sobald man darauf Platz nahm, hörte man den erklärenden Text des Autoverkäufers.

Nachhall-Einrichtungen werden immer beliebter, und zwar vor allem solche, die man auch noch nachträglich in Musikschränke einbauen kann. Vielfach wird die Anordnung nach Hammond benutzt, über deren Wirkungsweise wir in FUNKSCHAU 1961, Heft 9, Seite 225, ausführlicher berichteten. Wahrscheinlich werden sich bald auch die Bühnenkünstler für ihre Effekte dieses Systems bedienen, zumal es verhältnismäßig preiswert ist. Es scheint sich gezeigt zu

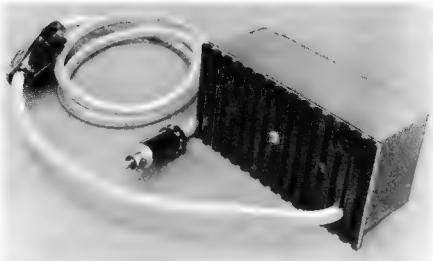


Bild 14. Transistor-Leistungsverstärker für das Butoba-Tonbandgerät MT 5 S

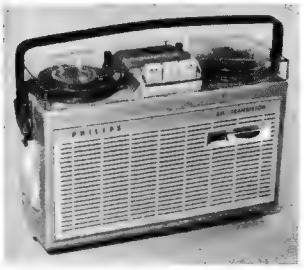
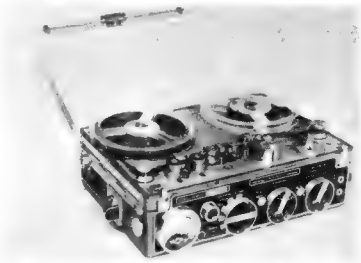


Bild 15. Transistor-Batterie-Bandgerät von Philips



Links: Bild 16. Kommerzielles Reportage-Tonbandgerät Nagra III b von Telefunken

Rechts: Bild 17. Stellavox-Reportergerät der Franz KG

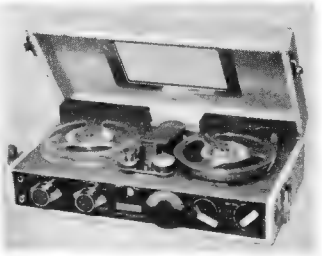


Bild 19. Hallgerät HG 61 der Firma Pinternagel (= Dynacord)

Links: Bild 18. Tonbandautomat für Münzeinwurf von Grundig

Bild 20. Asco-Phonosuper-Koffer BK 11 UK

haben, daß für diesen Zweck nicht unbedingt Echogeräte auf Magnetton-Basis nötig sind. Jedenfalls stellte die Firma *Dynacord*, Straubing, neben ihrem kombinierten Hall-Echogerät Echocord-Super 61 das neue Hallgerät HG 61 aus *(Bild 19)*. Es ist preisgünstig konstruiert und kann gleichzeitig als Steuerverstärker verwendet werden. Es verfügt nämlich über mehrere mischbare Eingänge, in Stufen einstellbare Verhallung sowie einen Klangeinsteller.

Phonogeräte

Bei den Phonogeräten lautet das Motto „Abrundung des Programms". Hier wird ein Transistorgerät hinzugenommen, dort ein Spieler mit studioähnlichen Eigenschaften entwickelt und an einer anderen Stelle „feilt" man emsig an den Kennlinien von Abnehmersystemen herum. Manche Neuerungen sind so interessant, daß die FUNKSCHAU in getrennten Artikeln darauf näher eingehen wird, weil der Platz in einem Messebericht nicht ausreicht, um alle Details erschöpfend zu erörtern.

Vier neue Modelle stellte *Asco*, Arthur Steidinger & Co. KG, Mönchweiler/Schwarzwald, aus. Der Phonokoffer BK 11 enthält einen Viertouren-Spieler und einen Transistor-Verstärker nebst Lautsprecher. Die Stromversorgung erfolgt aus vier Monozellen, aber außerdem ist Speisung aus dem Netz oder der Autobatterie möglich. Beim Modell BK 11 UK, das über die gleichen Eigenschaften verfügt, ist noch zusätzlich ein UKW-Empfangsteil vorgesehen *(Bild 20)*, der den Koffer zum tragbaren Phonosuper erweitert. Das Gerät WK 16 (Phonokoffer) erlaubt das Abspielen gemischter Plattenstapel, während WK 17 zusätzlich einen 3,5-W-Verstärker mit der Röhre ECL 86 und im abnehmbaren Deckel einen Lautsprecher enthält.

Beachtung fand am Stand von *Dual*, Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald, der Kofferwechsler party 1008 V 24, weil er preislich interessant ist und nach Abnehmen der beiden lautsprecherbestückten Deckel eine vollständige Stereo-Anlage bildet. Das Koffer-Unterteil enthält einen Wechsler sowie einen Stereoverstärker mit 2 × 2 W Sprechleistung. Die Ausführung party 1007 V 1, ebenfalls ein Phonokoffer, begnügt sich mit einem Monoverstärker und einer im abnehmbaren Deckel untergebrachten Lautsprecherkombination für einen Kanal. Zur Stereowiedergabe muß als Zweitkanal ein Rundfunkgerät angeschlossen werden.

Nicht weniger als neun neue Modelle stellt *Philips*, Hamburg, vor, außerdem drei neue Tonköpfe. Von den letztgenannten dürfte das Magneto-Dynamische Stereosystem für Mikrorillen das besondere Interesse der Hi-Fi-Anhänger finden, zumal es mit einem Diamanten für Mikrorillen ausgerüstet ist. Der Tisch-Plattenspieler ST 10 läßt sich auf vier Drehzahlen umschalten, sein Bobby für 45er Platten mit großem Mittelloch ist versenkbar. Unter der Bezeichnung PT 50 erscheint ein automatischer Spieler für Hi-Fi-Ansprüche, dessen Gleichlaufabweichungen geringer als 0,2 % sind, dessen Nadeldruck einstellbar ist und der bei 45er Platten außerdem als Wechsler arbeitet. Ein neues Wechsler-Tischgerät für alle Plattengrößen ist der WT 70; er arbeitet mit Durchmesser-Abtastung und er eignet sich auch als automatischer Plattenspieler.

Der beschriebene Tischplattenspieler ST 10 erscheint in der Parallelausführung SK 10 als handlicher Phonokoffer, zu dem sich vier Verstärker-Phonokoffer gesellen, deren Eigenschaften aus der *Tabelle* auf der folgenden Seite hervorgehen.

Eine besonders gelungene Lösung ist nach unserer Ansicht die Art, in der man beim Stereomodell SK 80 die beiden Lautsprecher unterbringt. Beide bilden mit dem Unterteil eine Einheit und sie strahlen nach den Seiten. Dadurch erhält man trotz kurzer Basis einen guten Stereo-Eindruck und das manchmal als unbequem empfundene Aufstellen der Lautsprecher entfällt.

Verstärker

Den Verstärkerbau beherrscht man heute so vollkommen, daß es kaum mehr Schwierigkeiten bereitet. Geräte jeder Sprechleistung mit jedem gewünschten Frequenzgang, Klirrgrad und Intermodulationsfaktor zu entwerfen. Das gilt sowohl bei Röhren- als im Prinzip auch bei Transistorbestückung. Für einzelne Baugruppen, z. B. die Klangbeeinflussungs-Netzwerke, Endstufen und Mischeinrichtungen, haben sich Standardschaltungen herauskristallisiert und endlich ist die erzielbare Qualität zu einer reinen Frage des zulässigen Aufwandes geworden. Diese Perfektion führte zwangsläufig dazu, daß man heute Geräte mit ganz bestimmten Spezialeigenschaften züchtet und in Dinge, die man bisher vernachlässigte, eine Unmenge Entwicklungsfleiß steckt.

Typisch hierfür ist der Hi-Fi-Stereoverstärker Telewatt VS-70 von *Klein & Hummel*, Stuttgart, der bereits durch seine moderne Formgebung angenehm auffällt. Daß die elektrischen Werte ungewöhnlich gut sind (2 × 25 W bei 0,25 % Klirrfaktor), braucht man bei diesem Spezialunternehmen gar nicht erst zu erwähnen, denn bezeichnenderweise hat sich das Werk einer „freiwilligen Selbstkontrolle" unterworfen, indem es Serienerzeugnisse in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt durchmessen läßt und hierfür Prüfzertifikate anfordert. Deshalb wollen wir uns darauf beschränken, einige der besonderen Feinheiten aufzuzählen.

Die Fächer-Entzerrer werden ganz konsequent nur für die geschmacksbedingte Klangbeeinflussung verwendet, denn da ihr Kurvenverlauf von der präzis festgehaltenen Mittenfrequenz 1000 Hz sanft ansteigt bzw. abfällt, würde man, z. B. beim Abschneiden von Rumpel- und Nadelgeräuschen, zuviel vom ungestörten Nutzspektrum dämpfen, was einer ungewollten Klangbeeinflussung gleichkommt. Daher sind zusätzlich zwei druckknopfbediente steilflankige *Multifilter* eingebaut. Sie liegen in Gegenkopplungszweigen der Vorstufen und schneiden mit einem Abfall von 12 dB je Oktave die Bässe bei 60 oder 120 Hz und das Rauschen bei 4 oder 8 kHz ab. Die Wirkung ist geradezu verblüffend, das zeigte die Vorführung einer ganz neuen Plattenaufnahme und der Vergleich mit einer recht stark abgenutzten. Betätigt man bei der einwandfreien Platte die Filter, dann bleibt der Gesamt-Klangeindruck voll erhalten und nur das Hi-Fi-geübte Ohr bemerkt einen geringfügigen Baß- oder Höhenverlust. Spielt man eine abgenutzte und rumpelbehaftete Aufnahme bei abgeschalteten Filtern ab, dann treten diese Fehler infolge der erstklassigen Wiedergabeanlage sehr störend hervor und werden erbarmungslos hörbar. Beim Einschalten der Filter verschwinden Rumpeln und Rauschen schlagartig, und sofern man nicht unmittelbar mit einer einwandfreien Platte vergleicht, empfindet man den Klang dennoch als erstklassig.

Ein weiterer Kniff ist der sogenannte Phantomausgang im VS–70. Infolge der mittelgeerdeten Ausgangswicklungen entsteht an den Phantombuchsen ein Stereo-Differenzsignal für den Anschluß eines dritten Mittenlautsprechers, der – wie es im Ausland üblich ist – zum Ausfüllen der Mitte bei weit abseits stehenden Basislautsprechern dient. Außerdem ist ein Summenanschluß vorhanden, der bei Monobetrieb günstigere Leistungsausbeute ermöglicht, als das sonst übliche Parallelschalten beider Kanäle. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Heizung der Vorröhren mit Gleichstrom erfolgt (Brummfreiheit) und daß zur Anodenspannungs-Gleichrichtung Silizium-Leistungsdioden dienen, die zu einem ungewöhnlich „harten" Netzteil führen, dessen Spannung auch bei voller Aussteuerung nicht zusammenbricht *(Bild 21)*.

Nach ähnlichen Gesichtspunkten sind die Spitzenverstärker anglo-amerikanischer Herkunft aufgebaut. Davon konnte man sich am Stand von *Garrard* Engineering and Manufacturing Co. Ltd., Düsseldorf, überzeugen, und zwar an Hand des amerikanischen Sherwood-Verstärkers S 5500. Das genannte Unternehmen bemüht sich sehr um die Förderung des Hi-Fi-Gedankens und importiert zu diesem Zweck Anlagen-Bausteine in Spitzenqualität. Als Beispiel für Vieles (wir berichten getrennt über den Shure-Tonarm) mag der Shure-Stereo-Vorverstärker M 60 dienen. Das Gerät ist zum Einbau in Plattenspieler oder Wechsler bestimmt, um längere Leitungen (bis zu 15 m) anschließen zu können, ohne daß Höhenverluste und Brummeinstreuungen auftreten.

Die Plattenspieler der Deutschen Philips GmbH

Typ	Drehzahl	Verstärker-kanäle	Laufwerk	Lautsprecher	Gehäuse
SK 60	4	1	Spieler	1 im Deckel	Kunststoff
SK 65	4	1	Spieler	1 im Deckel	Kunststoff
SK 80	4	2	Spieler	2 im Unterteil	Holz
PK 100	4	2	Spieler[1])	2 im Deckel	Holz
MK 35[2])	1 (45 U/min)	1[3])	Spieler[1])	1 im Unterteil	Kunststoff

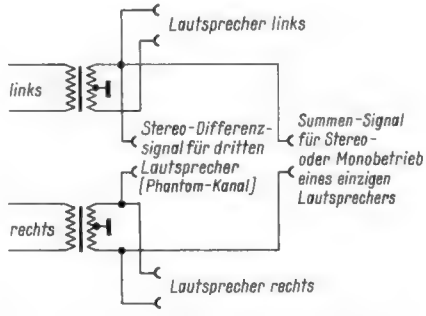


Bild 21. Prinzip des Phantom-Ausgangs im VS–70

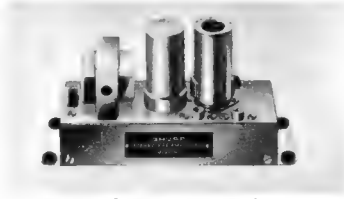


Bild 22. Shure-Vorverstärker M 60

Dynacord spezialisiert sich immer mehr auf Verstärkeranlagen für Bühnenkünstler und erfüllt mit einer Vielzahl von Typen alle auch nur irgendwie denkbaren Sonderwünsche. Die Kofferanlage *Jazz* ist ein gutes Beispiel für ein preiswertes Solistengerät, bei dem Verstärker und Lautsprecher eine Einheit bilden. Durch bewußtes Beschränken auf zwei Misch- und einen von außen einstellbaren Eingang (Regler an der elektrischen Gitarre) sowie auf 17 W Sprechleistung wurde ein einfacher, aber äußerst kompakter Aufbau erzielt. Als Gegenbeispiel mag die Kombination *de Luxe* gelten, die höchsten Ansprüchen gerecht wird. Ein teilbares Koffergehäuse enthält in jedem seiner Teile zwei 15-W-Lautsprecher, die man an beliebiger Stelle der Bühne placieren kann. In einem Kofferteil ist die 50-W-Endstufe fest untergebracht, während die Mikrofone, die Verbindungskabel und das Steuergerät herausgenommen bzw. zum Transport wieder eingeschoben werden. Sogar für ein Hallgerät ist noch Platz vorhanden, und zusammengepackt läßt sich alles im Kofferraum eines Volkswagens unterbringen.

Personenrufanlagen

gehören in das Fachgebiet der Ela-Technik. Das hat sich auch nicht geändert, seitdem man drahtlose Systeme benutzt. Bei *Siemens & Halske* wurde das *Sirufon* vorgeführt, das Spezialisten als Sensation bezeichnen. Die von der Zentrale abgehenden Durchsagen erfolgen drahtlos im Längstwellenbereich, und zwar mit Selektivruf. Ruf und Durchsage kommen bei den gesuchten Personen in einem kaum handgroßen Taschenempfänger an, wobei alle übrigen unterwegs befindlichen Rufempfänger automatisch gesperrt werden. Der Ruf macht sich durch einen Pfeifton und zusätzlich durch ein *Lichtsignal* bemerkbar. Das Außergewöhnliche ist aber, daß der gerufene Teilnehmer zum Abhören der Durchsage eine Taste am Taschengerät bedienen muß und daß diese einen eingebauten winzigen UKW-Sender einschaltet, der bei der Zentrale ein Verstanden-Signal ansprechen läßt. Diese Kontrolle erlaubt eine weitere Automatisierung: Die Rufanlage kann nämlich zusätzlich auf die Telefonanlage des Werkes durchgeschaltet werden, und zwar so, daß jeder beliebige Teilnehmer von seinem Schreibtisch aus die Kennummer des unterwegs befindlichen Gesuchten selbst anwählt. Er hört in seinem Telefon das Verstanden-Signal des frei im Gelände umhergehenden Partners und ist in der Lage, ihm direkt drahtlose Mitteilungen durchzusagen.

Lautsprecher

Lautsprechersysteme werden bei uns verhältnismäßig preiswert in Massenfertigung erzeugt; ihre Qualität ist in der ganzen Welt geschätzt. Nur vereinzelt und für Sonderzwecke baut man Systeme in Handarbeit, so wie es manche Auslandsfirmen für Hi-Fi-Anlagen tun. Derartige Einbaulautsprecher führt z. B. die Firma *Garrard*. Die deutschen Hersteller widmen ihre Aufmerksamkeit in dankenswerter Weise den Gehäusen und kommen damit häufig zu äußerst zweckmäßigen betriebsfertigen Einheiten.

Bei *Klein & Hummel* hat man sich z. B. darüber Gedanken gemacht, daß in den meisten Wohnräumen das Unterbringen von zwei Baß-Boxen für eine Stereoanlage zu einem regelrechten Problem werden kann. Man weiß, daß gute Tiefenwiedergabe große Gehäuse fordert, aber ebenso bekannt ist, daß man bei Verzicht auf besten Wirkungsgrad auch mit sehr viel kleineren und hinten völlig dichten Kästen auskommt. Schwierig ist dabei nur, daß das eingeschlossene Luftpolster die Eigenresonanz des Systems heraufsetzt, also die untere Grenzfrequenz erhöht. Weil man in geschlossenen Räumen vom Wirkungsgrad wenig abhängig ist und durch Verwendung einer extrem niedrigen Eigenresonanz den zuletzt genannten Engpaß umgehen kann, schuf das Unternehmen einen Studiolautsprecher mit überraschend kleinen Abmessungen, der dennoch bis zur Frequenz 35 Hz abstrahlt. Der Telewatt TL 2 ist 63 × 36 × 26 cm groß, bis 30 W belastbar, sein Tieftöner hat 30 cm Durchmesser und das über eine Frequenzweiche angeschlossene Hochtonsystem kann mit einem Schalter oberhalb von 9 kHz in drei Stufen (+ 3 dB/0 dB/– 8 dB) an die Raumakustik angepaßt werden.

Zweckmäßig ausgebildete und zugleich formschöne Gehäuselautsprecher zeigte *Isophon*, Berlin, z. B. in Gestalt des dreieckigen Modells Totty. Sein Frequenzbereich erstreckt sich von 140 bis 12 000 Hz, die Nennbelastbarkeit liegt bei 2,5 W und er eignet sich für Übertragungsanlagen mit sehr vielen Kleinlautsprechern, ferner als Basislautsprecher in Stereo-Heimanlagen und als Auto-Hecklautsprecher.

Eine andere hübsche Bauform fiel uns bei *Heco*, Schmitten/Ts., in Gestalt der Tonzeile TZ–10 auf. Das Gehäuse enthält zwei langgestreckte Ovalchassis, die zusammen mit max. 10 W belastet werden können und von 80 bis 12 000 Hz abstrahlen. Die Tonzeile erlaubt demnach eine wohlklingende Richtbeschallung von Innenräumen, und sie läßt sich weitgehend unauffällig unterbringen.

MANFRED PUSCH

Kleinverstärkeranlage für Alleinunterhalter

Aktentaschenformat – getrennter Lautsprecherkoffer
Lautstärkeeinstellung durch Pedal-Mischpult

Diese Verstärkeranlage ist in erster Linie für den musikalischen Alleinunterhalter gedacht. Er spielt überwiegend in kleinen Räumen, in denen eine geringe Ausgangsleistung des Verstärkers ausreicht. Am häufigsten ist der Akkordeonspieler als Alleinunterhalter vertreten. Es folgen dann der Pianist oder Gitarrist. Ohne Verstärkeranlage hat man diese Alleinunterhalter bisweilen schon mit Straßenmusikanten auf eine Stufe gestellt oder man meint, ein Musiker ohne Verstärkeranlage sei in der heutigen Zeit nur ein halber Musiker. Viele Einzelmusiker möchten mit einer Anlage arbeiten, aber der zusätzliche und zum Teil unhandliche Ballast und der hohe Preis haben manchen verzichten lassen.

Man soll übrigens die Ansprüche eines großen Teiles des Publikums an eine Übertragungsanlage nicht überschätzen, denn sonst wären die Rummelplätze leer, wegen der dort aufgestellten Verstärkeranlagen. In den meisten Fällen braucht man keine ausgesprochenen Hi-Fi-Anlagen, man will jedoch ein Mikrofon sehen und eine saubere Lautsprecherwiedergabe hören.

Bei der hier beschriebenen Anlage wurden nach bester Möglichkeit alle Wünsche der musikalischen Alleinunterhalter berücksichtigt. Das Modell wurde im Einzelspiel, aber auch im Duo getestet, da sich erfahrungsgemäß oft ein weiterer Musiker dazugesellt. Der früher beschriebene Mischpultverstärker[1]) wurde für den hier gedachten Zweck als noch zu groß, schwer und zu kompliziert empfunden. Die Hauptwünsche der Interessenten an eine solche spezielle Anlage lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Komplette Anlage im Aktentaschenformat.
2. Schaltung so einfach wie möglich.
3. Mikrofon- und Instrumenten-Eingang sollen sich mischen lassen.
4. Lautstärke mit dem Fuß einstellbar.
5. Lautsprecher getrennt aufstellbar.
6. Kosten für komplette Anlage einschließlich Mikrofon zwischen 100 und 150 DM.

Auf die Fußeinstellung legte man in erster Linie Wert, um während des Spielens einsetzende akustische Rückkopplung abzufangen und Lautstärkekorrekturen vorzunehmen. Da die Wünsche in bezug auf die Eingänge verschieden waren und auch das Duospiel in Betracht gezogen werden mußte, sind die Eingänge so ausgelegt, daß man folgende Zusammenstellung wählen kann:

1. Zwei Mikrofone.
2. Ein Mikrofon und ein Akkordeon-Einbaumikrofon.
3. Ein Mikrofon und einen Gitarren-Tonabnehmer.
4. Ein Akkordeon - Einbaumikrofon und einen Gitarren-Tonabnehmer.

Aus den vorgenannten Punkten heraus entstand die Verstärkeranlage, die *Bild 1a* komplett zeigt. Alle dort ersichtlichen Teile, Verstärker, Stativrohre, Mikrofon und Kabel sind in dem Koffer in *Bild 1b* vorn verstaut. Er wurde zum Größenvergleich vor eine Aktentasche gestellt. Die Anlage ist unkompliziert und ohne große Erfahrung nachzubauen. Den fertigen Verstärker zeigt *Bild 2*.

[1]) Pusch: 5-W-Mischpultverstärker für kleine Tanzkapellen. FUNKSCHAU 1960, Heft 5, S. 109.

Technische Daten

Ausgangsleistung	*2,2 W*
Ausgangsimpedanz	*4 Ω*
Frequenzbereich	*90...15 000 Hz – 3 dB*
Zwei Mischeingänge	*je 14 mV an 1 MΩ*
Höhenbeschneidung stufenlos einstellbar	
Signal-Geräuschabstand	*– 60 dB*
(Gemessen bei 1000 Hz mit 4 Ω Ersatzwiderstand am Ausgang, Tonblende hell)	
Gewicht der kompletten Anlage	*7 kg*

Der Verstärker

In *Bild 3* ist die Gesamtschaltung des Verstärkers dargestellt. Er enthält zwei Röhren: eine ECL 82 (End- und Treiberstufe) und eine ECC 40 (Vorstufen). Den Frequenzgang zeigt *Bild 4*.

Endstufe. Das Pentodensystem der Röhre ECL 82 wurde in bekannter Weise in A-Schaltung verwendet. Der Ausgangstransformator hat eine Primärimpedanz von 5,6 kΩ und ist sekundärseitig mit 4 Ω an den Isophon-Lautsprecher Typ P 1521/19/8 angepaßt.

Treiberstufe. Hierzu dient das Triodensystem der Röhre ECL 82. An der Anode der Triode liegt ein 25-nF-Kondensator in Reihe mit einem Potentiometer (100 kΩ lin) zur Höhenbeschneidung.

Eingangsstufen. In der Eingangsstufe wurde die Röhre ECC 40 verwendet, und zwar jedes System getrennt, um zwei Mischeingänge zu erhalten, die man u. U. unabhängig voneinander frequenzmäßig korrigieren kann. Der Grund ist folgender: Der Verstärker soll auch für Gitarren-Tonabnehmer verwendbar sein. Da aber beim Anschlagen der Saiten diese zunächst sehr weit ausgelenkt werden und anschließend erst auf den normalen Wert einschwingen, entstehen beim Anschlag Amplitudenspitzen, die im Verstärker Verzerrungen hervorrufen. Da es sich bei diesen Amplitudenspit-

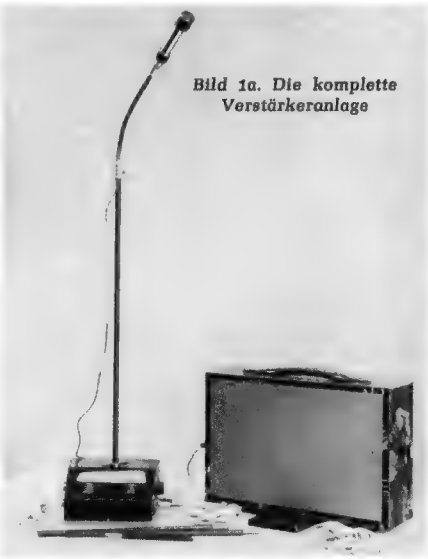


Bild 1a. Die komplette Verstärkeranlage

Bild 1b. Der Lautsprecherkoffer mit der verpackten Anlage im Größenvergleich zu einer Aktentasche; Kofferabmessungen: 380 × 260 × 110 mm

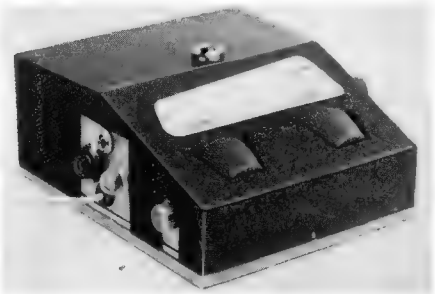


Bild 2. Der Verstärker; Abmessungen: Breite 160...180 mm, Tiefe 200 mm, Höhe 50...85 mm

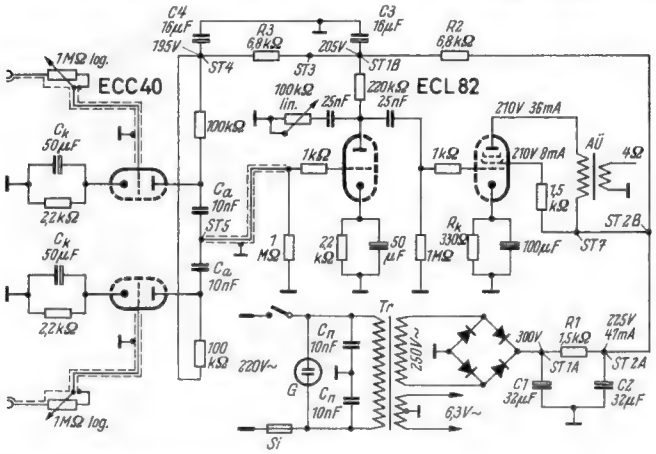
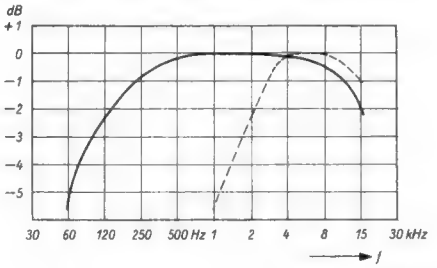


Bild 3. Gesamtschaltung des Verstärkers

Bild 4. Frequenzgang des Verstärkers, gemessen am Ausgang. Tonblende hell, Eingangsstufe normal ——, Eingangsstufe korrigiert – – –



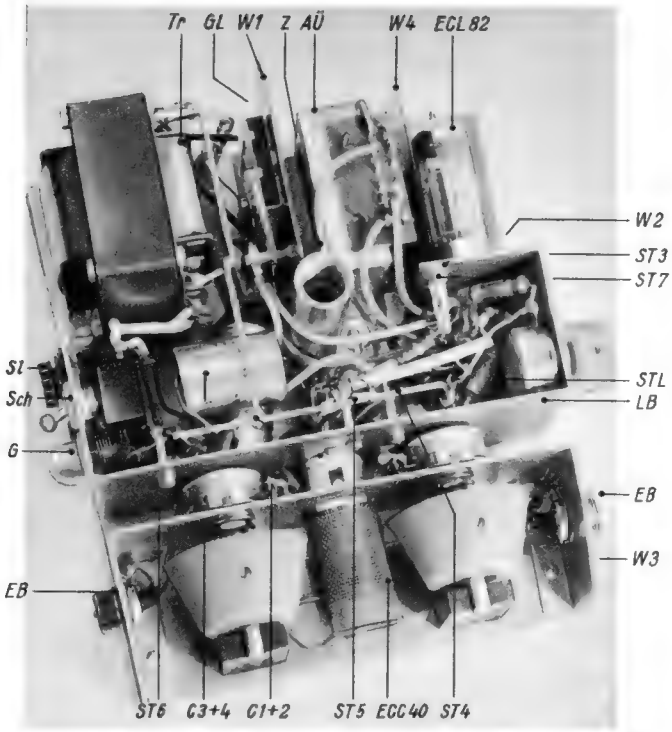


Bild 5. Der geöffnete Verstärker mit Hinweisen auf die Schaltung und die wichtigsten Einzelteile

In die Zeichnungen wurden nur die wichtigen Maße eingetragen, unwichtige Maße wurden fortgelassen

zen um extrem niedrige Frequenzen handelt, kann sie der Verstärker nicht mehr unverzerrt wiedergeben. Man muß also die Tiefen beschneiden.

Bei der vorliegenden Eingangsschaltung ist diese Korrektur bei einem Kanal möglich, ohne den anderen zu beeinflussen, und zwar lediglich durch Änderung der Kapazität der Kondensatoren C_k und C_a. Werden der Katodenkondensator C_k auf 1 µF und der Kopplungskondensator C_a auf 1 nF herabgesetzt, dann erhält man die gestrichelte Frequenzkurve in Bild 4. Mit verschiedenen Werten zwischen 1 bis 50 µF bzw. 1 bis 10 nF kann man also die gewünschte Frequenzkorrektur vornehmen. Der dadurch erforderliche höhere Eingangsspannungsbedarf ist unbedeutend, da Gitarren-Tonabnehmer mehr Spannung abgeben als der Verstärker benötigt. In der Praxis hat es sich jedoch oft gezeigt, daß auf die Korrektur verzichtet und der Verstärker so betrieben werden kann, wie Bild 3 zeigt. Dies ist von der Art des Tonabnehmers abhängig und muß durch Versuche ermittelt werden.

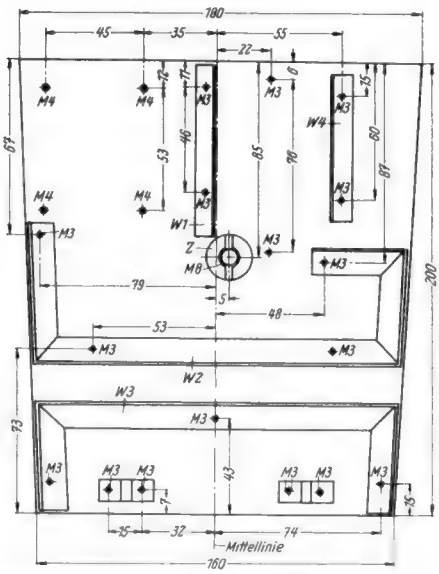


Bild 6. Die Grundplatte für den Verstärker mit den Montagewinkeln W 1 bis W 4

Netzteil. Der Netztransformator hat folgende Daten: Primär 110/220 V, sekundär 250 V/50 mA und eine Heizwicklung von 6,3 V/1,5 A mit Mittelanzapfung. Nach dem Brückengleichrichter folgt der Ladekondensator C 1 (am Punkt ST 1 A) mit 32 µF, der Siebwiderstand R 1 mit 1,5 kΩ/5...6 W und der Siebkondensator C 2 mit 32 µF. Für die Speisung der Treiberstufe folgt ein Siebglied von 6,8 kΩ und 16 µF (R 2 – C 3) und anschließend ein weiteres mit 6,8 kΩ und 16 µF (R 3 – C 4) für die Eingangsstufe. Die Siebung ist für den Zweck, für den der Verstärker gedacht ist, ausreichend. Natürlich kann man den Siebwiderstand R 1 durch eine Drossel ersetzen und dadurch mit der Transformator-Sekundärspannung heruntergehen.

Für alle Stufen gilt: Die Heizleitung ist zu verdrillen und vom Transformator aus getrennt an jede Röhrenfassung zu verlegen. Die Heizung liegt bei beiden Röhrenfassungen in Richtung der Bodenplatte (vgl. später folgende Konstruktionsangaben). Die Minusleitung (2,0 mm ⌀) wurde im Mustergerät nach *Bild 5* vom Punkt ST 6 aus isoliert durchgezogen und am Punkt ST L (Nietlötöse) zwischen den beiden Röhrenfassungen an das Chassis gelegt. Die Minusleitung geht ferner von der Erdungslötöse des Transformators zur Heizungsmitte und dann weiter mit einer Brücke, die an die Minusleitung zwischen ST 6 und ST L gelötet wird. Ferner liegt die Minusleitung zwischen dem Minuspol des Lautsprechers und dem Erdungsröhrchen der Fassung der Röhre ECC 40. Außerdem wird eine Brücke vom Minuspol der Lautsprecherbuchse zum Punkt ST L gelegt. Die Abschirmung der

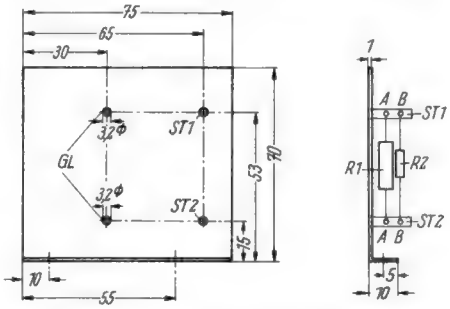


Bild 7a. Haltewinkel W 1 für den Gleichrichter

Eingangsbuchsen führt isoliert über die Potentiometer an die Röhre ECC 40 und wird dort erst durch den Abschirmmantel an die Minusleitung gelegt. Die Röhre ECC 40 wird durch ein übergestülptes Drahtgeflecht abgeschirmt.

Von der Röhrenfassung gehen beide Kondensatoren C_a an Punkt ST 5 und von dort abgeschirmt weiter zwischen den Widerständen 1 MΩ und 1 kΩ an das Gitter der Treiberstufe.

Vom Punkt ST 7 führt die Plusspannung an den Ausgangsübertrager und über einen Widerstand an das Schirmgitter der Endpentode.

Wenn auch die Verdrahtung der Endstufe sehr eng ist, so kann man diese Stufe vor Einsetzen des Montagewinkels bereits vorverdrahten. Dies empfiehlt sich auch bei den anderen in Bild 5 ersichtlichen Montagewinkeln.

Wird das Gerät geerdet betrieben, dann ist die Brummgefahr geringer. Im nicht geerdeten Betriebszustand eliminieren z. T. die beiden Kondensatoren C_n am Netzeingang die Brummspannung, allerdings tritt dadurch eine Schreckspannung von Gehäuse gegen Erde auf.

Konstruktives

Der Aufbau des Verstärkers weicht von der üblichen Bauweise ab, um die Bedingung zu erfüllen, daß die Lautstärke, vor dem Mikrofon stehend, mit dem Fuß einzustellen ist. Der Verstärker besteht deshalb aus der Grundplatte, vier Winkeln, der Haube und dem Zapfen für Haubenhalterung, der gleichzeitig zum Einstecken des Stativrohres bestimmt ist.

Die Grundplatte von oben gesehen zeigt *Bild 6*. Da sie trapezförmig ist, wurde von der Mittellinie ausgegangen. Die Grundplatte besteht aus 4 mm dickem *Anticorodalblech* (Al-Si-Mg). Der Winkel W 1, *Bild 7a*, dient zur Halterung des Brückengleichrichters und zweier Doppelstützpunkte. Der Minuspol des Gleichrichters ist zur Grundplatte gerichtet. Als Winkelmaterial wurde 1,0 mm starkes Kupferblech verwendet.

Am Winkel W 2, *Bild 7b*, sind die Durchführung für die Netzschnur, Netzschalter, Glimmlampe, Sicherungshalter, Röhrenfassung für die ECC 40, Potentiometer für Höhenbeschneidung, Lautsprecherbuchsen und Fassung für die ECL 82 befestigt.

Am Winkel W 3, *Bild 7c*, sind die Potentiometer für Lautstärkeeinstellung und die Eingangsbuchsen befestigt. Er besteht wie Winkel W 2 aus 1,5-mm-Kupferblech, ist matt vernickelt, an den Seiten trapezförmig ausgebildet und muß auf die Grundplatte passen.

Bild 7d zeigt den Winkel W 4, der zwischen Ausgangstransformator und Endröhre montiert ist. Er dient zur Wärmeabstrahlung und Abschirmung, besteht aus 0,5-mm-Kupferblech und ist auf der Röhrenseite matt schwarz gespritzt.

Den Zapfen Z zeigt *Bild 8*. Er wurde aus Messing gedreht und matt vernickelt. Nach dem Einschrauben in die Grundplatte wird er an der Bodenseite der Grundplatte mit Körnerschlägen festgesetzt.

Die Haube zeigt *Bild 9*. Das Haubenoberteil wurde aus einem Stück gebogen und mit den perforierten Seitenteilen zusammengeschweißt. Es wurde Eisenblech verwendet, und zwar für das Oberteil 1,5 mm stark und für die Seiten 1,5 mm starkes perforiertes Blech. Die Haube wurde mit dunkelgrauem Hammerschlaglack gespritzt. Festgehalten wird sie durch die Zapfen-Aufsatzschraube ZA; sie liegt auf diesem Zapfen und auf der Schräge des Winkels W 3 auf. Verkanten kann sie sich nicht, da sie über die Grundplatte gestülpt ist.

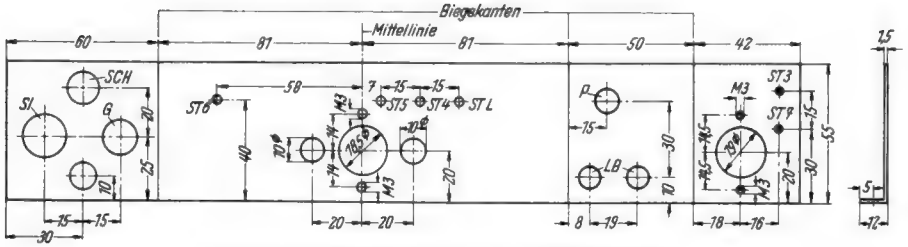


Bild 7b. Winkelchassis W 2 für die Röhrenfassung

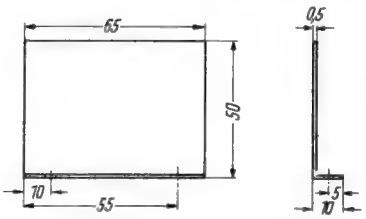


Bild 7d. Zwischenwinkel W 4

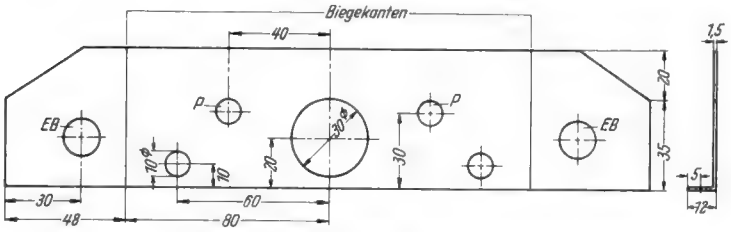


Bild 7c. Winkelchassis W 3 für die Eingangspotentiometer

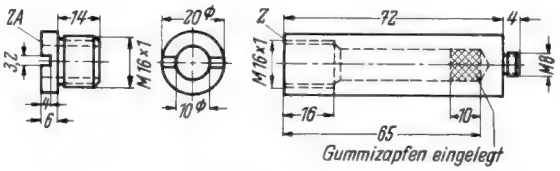


Bild 8. Zapfen Z für Hauben- und Stativhalterung sowie Zapfen-Aufsatzschraube ZA

Um die Haube besser abheben zu können, wurde vorn und hinten je ein Einschnitt angebracht, in den die flache Klinge eines Schraubenziehers hineinpaßt.

Als Pedalknöpfe wurden zwei Rollen verwendet, wie sie *Bild 10a* zeigt. Sie werden direkt auf die Potentiometerachsen gesetzt und durch eine Madenschraube gehalten. Am Ende der Potentiometerachse wurde eine Stütze, wie sie *Bild 10b* zeigt, an die Bodenseite der Grundplatte angeschraubt, damit die Potentiometerachse den Trittdruck aushält. Die Pedalknöpfe wurden im Mustergerät aus Polyvinylchlorid gedreht und die Stützen aus Hartleinen angefertigt. Die Standorte der Winkel W 1 bis W 4 und der Potentiometerstützen sind aus der Zeichnung der Grundplatte Bild 6 zu ersehen. Da die Grundplatte M-3-Gewinde besitzt, werden in die Winkel Löcher mit 3,2 mm ⌀ gebohrt. Es empfiehlt sich, erst die Haube und dann die Grundplatte anzufertigen und danach Winkel W 2 und W 3 anzupassen.

Unter die Grundplatte wird Schaumgummi (10 mm dick) geklebt. Lochmaße für Potentiometer P, Lautsprecherbuchsen LB, Eingangsbuchsen EB, Glimmröhre G, Sicherungshalter SI, Lötstützpunkte ST und Schalter SCH wurden in den Zeichnungen weggelassen, da im Mustergerät Teile verwendet wurden, die durch ähnliche ersetzt werden können, nur müssen u. U. die Lochgrößen geändert werden. Als Gleichrichter GL ist ein Flachgleichrichter zu verwenden.

Der Koffer

Da es sehr schwierig ist, einen passenden Koffer bauen zu lassen, wurde der Koffer sehr einfach gestaltet und selbst angefertigt. Er kann bei einiger Geschicklichkeit nach der folgenden Beschreibung nachgebaut werden. Zunächst werden vier Bretter (10 mm dick) zu einem Rahmen nach *Bild 11a* zusammengeleimt und genagelt. Die Kanten der Frontseite sind mit Plastikfolie zu bekleben, wie ebenfalls in Bild 11a angedeutet.

Die Schallwand, 10 mm dick, wird vorbereitet, wie *Bild 11b* zeigt. Nach Ausnehmen des Ausschnittes für den Lautsprecher werden von vorn vier Senkschrauben M 4 eingesteckt und hinten mit einer Kontermutter festgezogen. Danach wird die Schallwand bespannt. Die Bespannung wird über alle Kanten zur Rückseite gezogen, wo man den Stoff mit Heftzwecken so lange festhält, bis er an den Schmalseiten festgeklebt ist (Klebemittel UHU oder Cementit). Es empfiehlt sich, den Stoff nachher nicht bündig abzuschneiden, sondern etwa 1 cm nach hinten überstehen zu lassen.

Danach wird die Schallwand bündig mit der Rahmenkante in den Rahmen *Bild 11a* gesetzt und seitlich sowie oben und unten von den Schmalseiten des Rahmens aus angeschraubt. (Löcher vorher in den Rahmen bohren und in der Schallwand anbohren, Holzschrauben 2,7 × 20 mit Senkkopf).

Danach werden alle vier Schmalseiten des Koffers beklebt. Die Rückwand, 10 mm dick, wird in Rahmengröße (Außenmaß) zugeschnitten, wie *Bild 11c* zeigt. Der große Ausschnitt hinter dem Lautsprecher wird von innen mit Stoff beklebt.

Durch das 10-mm-Loch wird der Haltebolzen HB 10 ⌀, der mit einer Metallplatte verlötet ist, eingesetzt. Die Metallplatte wird an die Außenseite der Rückwand geschraubt. Auf den Bolzen wird der Verstärker während des Transportes gesetzt.

Damit die Rückwand nicht verrutscht, setzt man zwei Schrauben M 3 × 25 an die Rückwand und bohrt zwei Löcher in die Hinterseite des Rahmens, wo die beiden Schrauben bei geschlossener Rückwand einrasten. Gehalten wird die Rückwand durch zwei Überfall-Schlösser.

Als Bezug für den Koffer wurde abwaschbarer, selbstklebender Plastikbezug DC-Fix verwendet. Unter dem Koffer werden an den Außenkanten zwei Klötzchen 100 × 20 × 10 mm festgemacht. Mit einer Mittelschraube wird zwischen beide Klötzchen ein verdrehbares Brett von 260 × 100 × 10 mm angeschraubt. Dieses Brett wird, wenn der Koffer auf dem Boden steht, rechtwinklig herausgedreht (Bild 1a), damit der Koffer nicht kippen kann. Als Griff wurde ein Aktentaschengriff

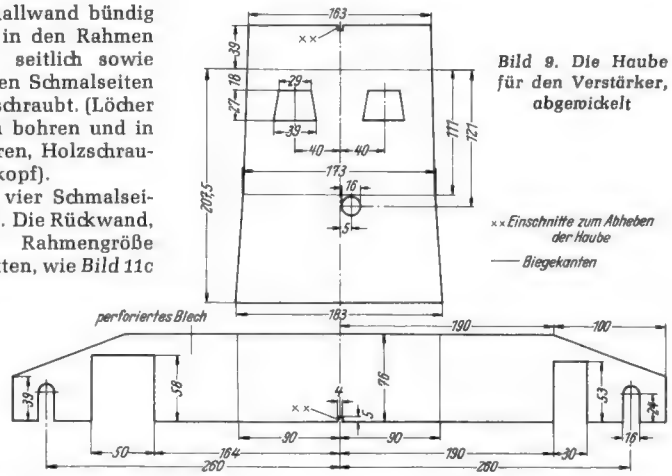


Bild 9. Die Haube für den Verstärker, abgewickelt

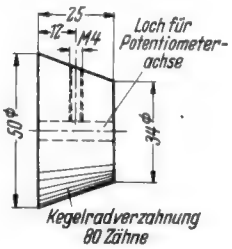


Bild 10a. Pedalknopf

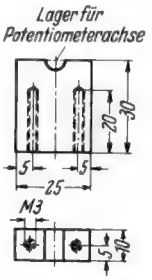


Bild 10b. Stütze für die Potentiometerachse

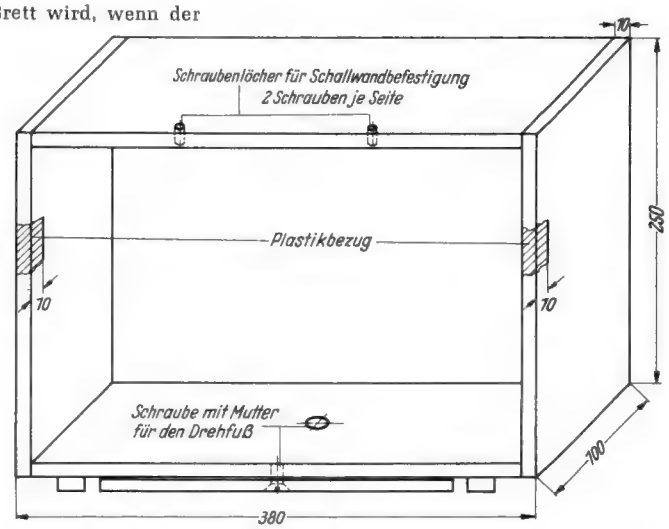


Bild 11a. Kofferrahmen

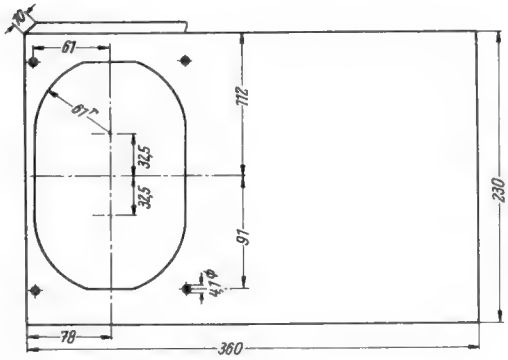


Bild 11b. Schallwand-Frontplatte von der Bespannseite aus gesehen

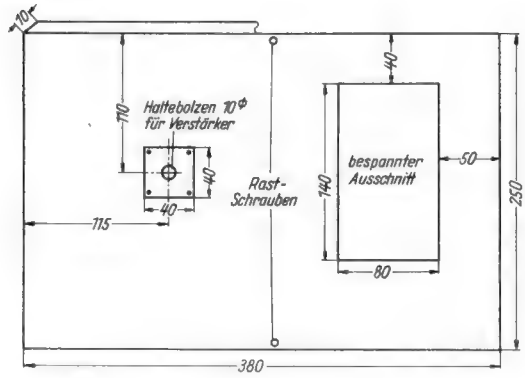


Bild 11c. Kofferrückwand, Außenseite

verwendet, der mit zwei Lederlaschen auf dem Koffer befestigt ist. Die komplette transportfertige Anlage zeigt *Bild 12*.

Das Stativ

Als Stativfuß wurde der Verstärker selbst verwendet. Als Stab wurden, wie *Bild 13* zeigt, einzelne Rohrstücke verwendet, die auf passende Höhe zusammengesteckt werden können. Die Einzelstücke sind maximal so lang, daß sie im Koffer verstaut werden können. Bis auf den unteren und oberen Stab sind alle Stäbe gleich. Sie sind an den Enden nach Bild 13 so gefräst, daß sie sich im zusammengesteckten Zustand nicht gegeneinander verdrehen können. Am unteren Stab wurde ein Querstück befestigt, das in die Zapfen-Aufsatzschraube, Bild 8, paßt, und das Verdrehen verhindert. Ferner kann man damit die Zapfen-Aufsatzschraube lösen.

Im Mustergerät wurde für das Stativrohr Aluminiumrohr von 10 mm Φ verwendet und lackiert. Günstiger wäre, die Stäbe eloxieren zu lassen.

Das Mikrofon

Als Mikrofon wurde das Peiker-Kristall-Stabmikrofon Typ PM 3 verwendet. Es hat Kugelcharakteristik und besitzt eine eingebaute Klangfilterkapsel und eine Kabel-Kupplung. Der Frequenzbereich reicht von 50 bis 10 000 Hz, die Empfindlichkeit beträgt etwa 2 mV/µb. Geliefert wird es mit 2 m Abschirmkabel und Gegenkupplung und kostet komplett 32 DM. Da das Stativ nicht verstellbar ist, wurde ein Schwanenhals-Zwischenstück, wie *Bild 14* zeigt, angefertigt. Hierzu ist auch die Gegenkupplung und das Kabel des Mikrofons verwendet worden. Das vollständige Mikrofon auf dem Schwanenhals zeigt *Bild 15*. Da das Mikrofon der akustischen Rückkopplung wegen aus der Nähe besprochen werden muß, reicht die abgegebene Spannung zur Vollaussteuerung des Verstärkers aus.

Bild 12. Die transportfertige Anlage. Der Haltebolzen am Deckel greift in das Stativ-Befestigungsloch des Verstärkers

Lohnt der mechanische Aufwand?

Vielleicht taucht die Frage auf, ob der mechanische Aufwand im gesunden Verhältnis zum elektrischen Aufwand steht. Dazu ist zu sagen, daß wohl in jedem Bekanntenkreis ein geschickter Metallhandwerker zu finden ist, jedoch seltener ein Fachmann, der eine komplizierte elektrische Schaltung aufbauen kann. Aus diesem Grunde wurde diese Verstärkeranlage mit größerem mechanischem, aber einfachem elektrischem Aufwand gebaut. Sie genügt völlig für die Ansprüche der meisten Alleinunterhalter.

Da der Verstärker sehr eng gebaut wurde, sind einige Spezial- und Miniaturteile notwendig. Die elektrischen Bauteile einschließlich der Transformatoren und des Mikrofons wurden von Firma H. W. Stier, Berlin SW 61, Friedrichstraße 231, bezogen.

Die Verstärkeranlage läuft bereits seit längerer Zeit zufriedenstellend. Immer wieder wird als verblüffend empfunden, daß man Verstärker, Mikrofon, Stativ und Kabel in den kleinen Koffer verstauen und bequem transportieren kann.

Zum Schluß noch einige Tips. Wird eine Gitarre mit Saitentonabnehmer benutzt, der einen Lautstärkenregler besitzt, dann soll dieser voll aufgedreht und die Lautstärke am Verstärker reguliert werden. Der Verstärkereingang ist nämlich im Verhältnis zu der vom Tonabnehmer abgegebenen Spannung viel zu empfindlich.

Ferner sollte man vom Gitarrentonabnehmer direkt über das Kabel mit passender Kupplung an den Verstärkereingang gehen und Zwischenstecker vermeiden.

Sind für Akkordeon und Gitarre keine Tonabnehmer vorhanden, ist die Anlage trotzdem gut brauchbar. Beste Erfolge wurden erzielt, wenn man das Mikrofon in geringer Entfernung vor der Gitarre, etwa in Höhe der Schallöcher, aufstellt. Beim Akkordeon stellt man das Mikrofon in der Mitte zwischen Melodietasten und Schallöffnung in geringer Entfernung auf. Weitere Hinweise sind in der FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 109, zu finden.

Im Muster verwendete Einzelteile

1 Netztransformator, Typ 250/50, H. W. Stier
1 Ausgangsübertrager, Typ 4 W
1 Lautsprecher Isophon, oval, 4 W, Typ P 1521/19/8
1 Peiker-Stabmikrofon, Typ PM 3
2 Potentiometer, 1 MΩ log.
1 Potentiometer, 100 kΩ lin.
1 Elektrolytkondensator 32 + 32 µF
1 Elektrolytkondensator 16 + 16 µF
1 Kleinst-Elektrolytkondensator 100 µF, 30/35 V
3 Kleinst-Elektrolytkondensatoren 50 µF, 12/15 V
1 Flachgleichrichter, Brücke 250 V/75 mA
1 Röhre ECL 82 mit Keramikfassung
1 Röhre ECC 40 mit Keramikfassung
Widerstände: R 1 1,5 kΩ, 5...6 W, R_k der Endstufe 330 Ω, 1 W, alle anderen Widerstände 0,5 W

Bild 15. Peiker-Mikrofon PM 3 auf dem selbstgefertigten Schwanenhals

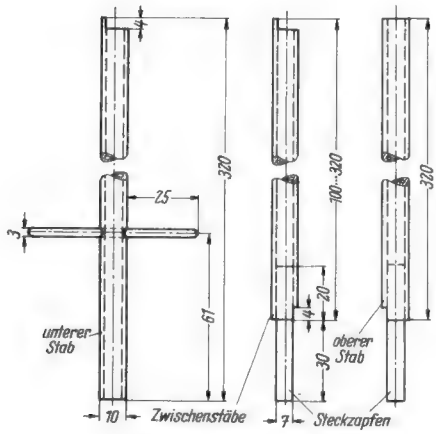


Bild 13. Teilstücke für das Mikrofonstativ

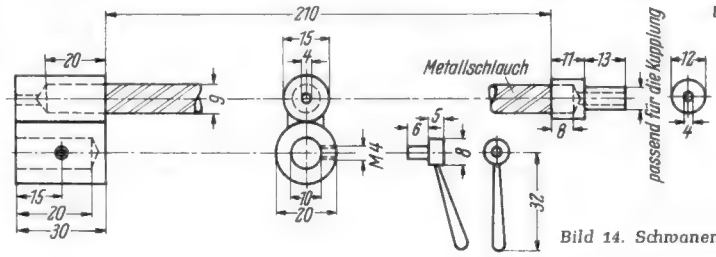


Bild 14. Schwanenhals-Zwischenstück

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Winke für Reparaturen an gedruckten Schaltungen

Auch für den deutschen Service-Mann dürfte es von Vorteil sein, über die amerikanischen Erfahrungen mit gedruckten Schaltungen unterrichtet zu werden und daraus Nutzen für seine eigene Arbeit zu ziehen. Die folgenden Ausführungen gelten zwar im besonderen für die Schaltungen der Firma *Du Mont;* sie lassen sich jedoch sinngemäß auf alle ähnlichen Techniken anwenden.

Bei den gedruckten Leiterplatten von *Du Mont* dienen zur Verbindung der Leiter auf der Ober- und Unterseite der Platte kurze Rohrnieten aus Messing, die durch die Platte gesteckt und durch Eintauchen ihrer Unterseite in ein Lötbad mit den Leitern verlötet werden. In diese Nietösen sind ferner die Anschlußdrähte der Schaltelemente gesteckt und verlötet. *Bild 1* zeigt den Aufbau einer solchen Löt-Nietverbindung.

An derartigen Schaltungsplatten hat sich nun eine Schwäche herausgestellt. Infolge unterschiedlicher Temperatur-Ausdehnungskoeffizienten brechen an den Stellen zwischen Flansch und Leiter die Verbindungen und können zu Wackelkontakten und völligen Unterbrechungen führen (siehe Bruchstellen in Bild 1).

Inzwischen hat man diese Technik weiterentwickelt. *Bild 2* veranschaulicht das Aussehen der neuen Löt-Nietverbindungen, bei der durch die geänderte Formgebung des Nietkragens der geschilderte Fehler nicht mehr auftreten kann.

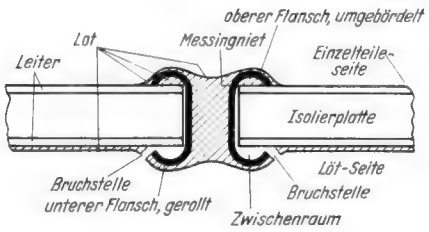
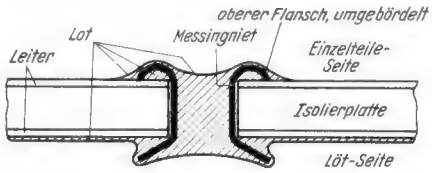


Bild 1. An Nietverbindungen dieser Art treten die beschriebenen Bruchstellen auf

Rechts: Bild 2. Hier werden die Bruchstellen durch eine geänderte Form des Kragens vermieden



Gerissene Leitungsstreifen und Lötverbindungen an gedruckten Schaltungen sind zuverlässig mit einer Uhrmacherlupe o. ä. (zehnfache Vergrößerung) als gezackte dunkle Linie zu erkennen. Als Lötkolben wird ein 70-W-Gerät empfohlen. Die Spitze soll etwa 5 bis 7 cm lang sein. Die Temperatur der Lötspitze muß zwischen 260 und 315° C gehalten werden; bei zu hohen Temperaturen besteht die Gefahr, daß angrenzende Lötstellen schmelzen, zu niedrige Temperaturen gewährleisten keinen einwandfreien Fluß des Lötmittels und führen zu einer Überhitzung der Lötstelle mit allen unerwünschten Begleiterscheinungen, vor allem zum Lösen der Leiterzüge von der Grundplatte, weil die Wärme zu lange einwirkt.

Das empfohlene Lötmittel ist eine Legierung aus 63 % Zinn und 37 % Blei. Sein Schmelzpunkt liegt niedrig, der Schmelztemperaturbereich ist eng. Das Lot erstarrt bei rund 180° C. Es soll nicht zuviel Flußmittel im Kern enthalten, weniger als die üblichen Lötmittel. Andernfalls bildet sich ein Ring aus dem Flußmittel, der einen gleichmäßigen Fluß des Lotes verhindert und eine gesonderte Reinigung verlangt. Der Lötdraht soll ferner einen Durchmesser von etwa 1,5 mm aufweisen; dicke Drähte verursachen wieder leicht eine Überhitzung, weil man den Lötkolben zu lange an die Lötverbindung halten muß.

Die Grundplatte muß waagerecht auf dem Arbeitstisch gehalten werden und gut zugänglich sein. Eine einwandfreie Beleuchtung des Arbeitsplatzes ist selbstverständlich. Gelötet wird fast ausschließlich auf der Löt-Seite, derjenigen Seite, die bei der Fertigung in das Lötbad eingetaucht wird. Auf der anderen Seite mit den Schaltungselementen darf nur gelötet werden, wenn sich auf dieser Seite irgendwelche Wackelkontakte oder Unterbrechungen herausstellen sollten.

Zur weiteren Vorbereitung gehört eine gründliche Säuberung der Löt-Seite von Staub, Wachs (Schutzschicht) usw. Zum Reinigen vor und nach der Reparatur wird Isopropyl-Alkohol oder LN-10-Flußmittelentferner (hergestellt von *London-Chemical-Company*) empfohlen. Dazu wird ein hartes Bürstchen benötigt. Die Flüssigkeit wird nach der Arbeit mit einem sauberen saugfähigen Tuch abgewischt.

Die Lötkolbenspitze darf keineswegs die Isolierplatte oder weiter außen liegende Teile des Leiters berühren. Das benötigte Lot ist ohne Unterbrechung aufzutragen. Ergibt sich die Notwendigkeit, weiteres Lot hinzuzufügen, so muß die Lötstelle zuvor abkühlen. Der findige Praktiker wird sich hier mit der Zeit seine spezielle Technik aneignen.

Abschließend wird noch vor *kalten Lötstellen* gewarnt, die dadurch entstehen, daß man irgendwelche Einzelteile oder Anschlußdrähte bewegt, bevor die Lötverbindung erkaltet ist. So entstehen immer unzuverlässige Verbindungen oder Unterbrechungen. H. Z.

Nach: *Du-Mont-Instrument-Journal,* Lieferung 8, Allen B. Du Mont Laboratories Inc., Clifton, New Jersey, USA.

Lötdraht mit Kupferzusatz

Seit mehr als achtzehn Jahren erzeugt die englische Firma *Multicore Solders Ltd.* Lötdrähte mit mehreren röhrchenförmigen Einlagen eines Flußmittels, woraus sich auch der Markenname ableitet (Multicore = Vielfach-Kern). Die heute am meisten verlangte Ausführung enthält fünf solcher Flußmittelröhrchen und wird in verschiedener Zusammensetzung von Zinn und Blei produziert (Legierungen von 45 Teilen Zinn und 55 Teilen Blei oder in den Verhältnissen 40/60 und 60/40) sowie in verschiedenen Durchmessern.

1953 entwickelte Multicore eine Speziallegierung zum Löten von silberplattierter Keramik. Ihr waren 2 % Silber beigegeben, um zu verhüten, daß beim Lötvorgang Silber von der Keramikoberfläche herunter absorbiert wird. Das gleiche Verfahren wird nun bei dem neuen Lötmittel *Savbit,* Type 1, angewendet. Hier ist der Blei/Zinn-Legierung ein kleiner Prozentsatz Kupfer zugesetzt. Der Effekt ist nach Angaben des Herstellers sehr vorteilhaft: Während die Kupferspitze eines Lötkolbens nach etwa 1000 Lötungen mit bisherigen Lötmitteln gereinigt werden muß, ist dies bei Verwendung von Savbit (in Drahtform mit Flußeinlage) erst nach 10 000 Lötungen nötig; der Abbau der Kupferspitze beträgt nur einen Bruchteil gegenüber der Verwendung von normaler Zinn/Blei-Legierung mit Flußmittel.

Savbit, Type 1, schmilzt je nach dem Legierungsverhältnis von Blei und Zinn zwischen 215° C und 234° C – gegenüber Multicore-Lötdraht ohne Kupferzusatz mit dem Schmelzpunkt von 188° C. Demzufolge muß die Kupfertemperatur des Lötkolbens zwischen 255° C und 274° C liegen.

Auf Grund bestehender Lizenzverträge darf Savbit aber nicht in das Bundesgebiet eingeführt werden; Multicore-Lötdraht aller übrigen Typen ist dagegen von der Firma *Hermann Rosarius,* Bad Godesberg, erhältlich. -r

Lötmittel für Aluminium-Weichlötungen

Bisher hat es nicht an Vorschlägen gefehlt, mit den üblichen Weichloten Aluminium zu löten, doch manche der so entstandenen Lötungen waren wenig dauerhaft und genügten keineswegs den Anforderungen der Radio- und Elektrotechnik. Die Firma *Arlt-Radio-Elektronik* macht nun in ihrem Katalog ein Aluminium-Weichlötmittel *Elgalin 400* mit Spezialflußmittel bekannt. Es wurde erprobt und machte in jeder Hinsicht einen guten Eindruck.

Das Lot wird in Form von ziemlich harten Drähten geliefert. Es läßt sich wie der übliche Zinn-Lötdraht verarbeiten. Die Temperatur der Lötkolbenspitze muß etwas höher liegen als bei Zinn-Weichloten (Arbeitstemperatur nach Herstellerangaben 270° C). Durch Verkürzen einer alten Lötkolbenspitze erreicht man die erhöhte Temperatur ohne Schwierigkeiten. Das Fließen erfolgt schneller und der Verbrauch an Flußmittel ist größer. Unter Umständen muß Flußmittel nachgetragen werden, wenn das Lot nicht mehr fließen sollte. An Flußmittel darf nicht gespart werden!

Mit dem Lötmittel läßt sich auch Leichtmetall mit Kupfer einwandfrei verlöten. Bei richtiger Arbeitsweise mit viel Flußmittel fließt das Lot ganz ausgezeichnet und ergibt Lötstellen von wesentlich höherer Festigkeit als mit Zinn-Weichloten. Unzulässige Übergangswiderstände durch Oxydationen wurden mit den üblichen Meßmitteln nach einem Vierteljahr noch nicht festgestellt. Verbrannte Flußmittelreste sind mit etwas Wasser leicht zu entfernen. Im übrigen lassen sich Elgalin-Lötungen auch mit der Flamme durchführen.

Gerade in der Radiotechnik wird ein Weichlötmittel für Aluminium immer wieder benötigt. Mit Elgalin scheint wirklich etwas Brauchbares in den Handel gekommen zu sein. Hanno Florschütz

Die Taxliste 1961/62

wird im Sommer dieses Jahres, rechtzeitig zu Beginn der Hauptsaison, erscheinen. – Die Taxliste 1960/61 ist noch in einer Anzahl von Exemplaren lieferbar. Radiowerkstätten, die sie als Kalkulationshilfe benötigen, können sie für 4.90 DM vom Franzis-Verlag beziehen.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Hannover-Messe wird allen am Wirtschaftsgeschehen unserer Branche Beteiligten unvergessen bleiben. Die dramatischen Entwicklungen begannen mit einem Beschluß von e l f der zwölf das Kartell bildenden Produzenten, den Antrag auf Verlängerung des Kartells in Berlin aufrechtzuerhalten. Die neue Rabattstaffel sah gewisse Verbesserungen für Einzel- und Großhandel vor. Das zwölfte Kartelmitglied – die Grundig-Radio-Werke – äußerte Bedenken gegen eine Fortführung des Kartells, solange nicht gewisse Mindestbedingungen, etwa eine wirksame und kontrollierte Produktionsdrosselung, sichergestellt wären. Am fünften Messetag erklärte die Firma Grundig ihren fristlosen Austritt aus dem Kartell, und am gleichen Nachmittag setzten daraufhin die übrigen elf Produzenten das Kartell bis auf weiteres aus. Man wird versuchen, wenigstens die Preisbindung weiterzuführen, soweit nicht sogenannte Auslauftypen (ältere 59-cm-Fernsehgeräte) in Frage kommen, die von einigen Herstellern unter Einhaltung der Sechs-Wochen-Frist aus der Preisbindung entlassen werden.

Kernpunkt aller Auseinandersetzungen sind die Lagerbestände, die von der Industrie mit rund 350 000 Fernsehempfänger benannt werden. Generaldirektor Siewek der Grundig-Werke sagte per 1. Juli Lagerbestände von 700 000 Stück voraus, so daß besondere Maßnahmen getroffen werden müssen, um endlich wieder zu einem regulären Geschäft zu gelangen. Grundig vertrat die Auffassung, daß Kartellrabatte in diesen schwierigen Zeiten die Handlungsfreiheit unzulässig einengen. Alle Beteiligten sind sich darüber einig, daß in der Produktionsbegrenzung ein Ausweg gesucht werden muß. Während noch vor einem Monat eine Jahresfertigung von 1,8 Millionen Fernsehgeräten für richtig befunden wurde, hört man jetzt von einer wünschenswerten Produktion in Höhe von nur noch 1,5 Millionen Empfängern.

Die Geschäftslage in Hannover war, den turbulenten Umständen entsprechend, unübersichtlich und im ganzen nicht befriedigend. Die Preise kamen nur sehr zögernd heraus, und einige wurden wieder geändert. Es hat den Anschein, als ob die sich nunmehr bildenden Preise für die Fernsehgeräte-Neuheiten im Schnitt um 2 % höher liegen als ursprünglich vorgesehen, offenbar eine Folge der freien Rabatte, die sich entsprechend den früheren Erfahrungen langsam nach oben bewegen werden und dann bei einem bestimmten Punkt zwangsläufig auch die Preise mitnehmen müssen.

Ungeachtet dieser wenig erfreulichen Lage blickt die Branche der Zukunft doch mit Hoffnung entgegen. Reise- und Taschensuper sowie die Rundfunk-Tischempfänger und Musiktruhen einschließlich der Tonbandgeräte verkaufen sich weiterhin zufriedenstellend, wie auch deren Export unverändert gut trotz der DM-Aufwertung läuft. Das Fernsehgerät wird sich wieder fangen, denn die Anregung, die vom Zweiten Fernsehprogramm ausgeht, dürfte sich auf die Länge der Zeit durchsetzen. Aus Hessen, wo das Zweite Fernsehprogramm bereits am 1. Mai begonnen hat, wird großes Interesse gemeldet; der Fachhandel ist voll beschäftigt mit dem UHF-Tuner-Einbau und der Antennenmontage; UHF-Konverter beginnen bereits knapp zu werden. Nachdem das Zweite Programm am 1. Juni auch in den übrigen Gebieten der Bundesrepublik und in West-Berlin anfängt, dürfte der Tiefpunkt der Krise unseres Wirtschaftszweiges – es ist eher eine Produktions- als eine Absatzkrise – überwunden sein.

Von hier und dort

Die *Hannover-Messe 1961* war die größte und am besten besuchte aller bisherigen Veranstaltungen. Es wurden 47 ausländische Delegationen aus dreißig verschiedenen Ländern und 26 Minister als Besucher registriert; insgesamt waren Fachleute aus 95 Nationen anwesend, 80 % davon kamen aus Europa. Die Messe zählte 5120 Aussteller, darunter 1015 aus dem Ausland, was einer fast 22prozentigen Zunahme der ausländischen Aussteller bedeutete. Für 1962 sind weitere Hallenbauten mit zusammen 20 000 qm Fläche vorgesehen.

Die *Allgemeine Deutsche Philips-Industrie GmbH* (Alldephi) als Dachorganisation aller Philips-Unternehmungen im Bundesgebiet und in West-Berlin berichtet über das Geschäftsjahr 1960: Umsatzzuwachs 17 % (1959: 18 %), Gewinn einschließlich außerordentlicher Erträge 41,4 Mill. DM. Besonders günstig schnitten Haushaltsgeräte und Schallplatten ab, letztere erholten sich über den eigentlichen Marktanteil hinaus. Das Lichtgeschäft weitete sich erheblich aus, nicht dagegen aus bekannten Gründen der Umsatz an Fernsehgeräten.

Die *Deutsche Grammophon GmbH* hatte nach einem Besuch von 70 französischen Schallplattenhändlern jetzt auch 40 englische Fachhändler zu Gast. Die Besucher kamen in einer Sondermaschine aus London und besichtigten die beiden Preßwerke in Hannover, wobei vor allem die vollautomatischen Platten-Spritzmaschinen im Werk II das Interesse erregten.

Saba hat sich auch in diesem Jahr an der Mailänder Messe beteiligt und sein vollständiges Empfängerprogramm ausgestellt, darunter die neuen Musiktruhen mit „Sonorama".

Persönliches

Dr. Eugen Nesper †

Der wohl älteste Funkpionier Deutschlands ist tot. Am 3. Mai starb in einem Berliner Krankenhaus an den Folgen eines Unfalls Dr. Eugen Nesper im 82. Lebensjahr. Es erscheint müßig aufzuzählen, wie und wo er mit der Funktechnik zusammengekommen ist – *er hat mit ihr gelebt*, begonnen mit Assistentendiensten bei den Berliner Vorträgen von Nicola Tesla, als Nesper noch ein Schüler war. 1895: erster Kontakt mit Prof. A. Slaby; 1897: Teilnahme an den historischen Reichweitenversuchen zwischen der Potsdamer Heilandskirche und der Pfaueninsel; 1904: Doktorexamen über „Strahlung und Spulen", Eintritt bei Telefunken. 1905: erstes Buch „Schnelltelegraphie"; 1906: Übertritt zur C. Lorenz AG zur Einführung der Poulsenschen Funktelefonie.

Nach dem Kriege betätigte sich Nesper als freier Fachschriftsteller und Industrieberater; in diesen Jahren bezog er eine bemerkenswerte Position: gegen die von Staatssekretär Bredow durchgesetzten Pläne eines Rundfunks unter postalischen Fittichen für einen freien, privaten Rundfunk. Hier fand er u. a. Unterstützung bei Dr. S. Loewe, A. v. Prohaska und Otto Kappelmayer. In diesen Jahren gehörte Dr. Nesper zu den eifrigsten Förderern des Rundfunks und gab die Zeitschrift „Der Radio-Amateur" heraus, dazu einige Standardwerke der rundfunktechnischen Literatur. Er widmete sich auch der Auswertung eigener Entwicklungen, wie etwa eines hochempfindlichen dynamischen Kopfhörers zusammen mit englischen Industriellen, eines Bildfunkgerätes und manches anderen.

Dr. Eugen Nesper war allzeit ein fleißiger Mann; mehr als 35 Bücher, viele Broschüren, Tausende von Zeitschriftenartikeln entstammen seiner Fachschriftsteller-Werkstatt; Hunderte von Vorträgen fanden ein aufmerksames Publikum, wobei ihm vielleicht das ererbte Theaterblut ein wenig zustatten kam – schließlich war er der Sohn des Stars der „Meininger", des Schauspielers Josef Nesper am Theater des Herzog Georg zu Meiningen . . . K. T.

Die neuen UHF-Fernsehsender

Am 1. Juni wird die Deutsche Bundespost die nachstehend aufgeführten UHF-Fernsehsender zur Ausstrahlung des Zweiten Fernsehprogrammes der Rundfunkanstalten zur Verfügung halten. Sie werden mit effektiven Strahlungsleistungen zwischen 100 kW und 500 kW arbeiten, zum Teil mit Vorzugsrichtungen. Das Fernmeldetechnische Zentralamt (FTZ) teilte uns auf Anfrage mit, daß die am 10. Mai auf einer Pressekonferenz des Westdeutschen Rundfunks gemachten Kanalangaben (jeweils 7 höher als in der nachstehenden Liste) auf einem Irrtum beruhen; zwar ist eine Umnumerierung der Kanäle beginnend mit 21 anstelle von 14 und endend mit 60 anstelle von 53 als *Vorschlag* für die z. Z. laufende UKW-Konferenz in Stockholm vorgesehen, aber selbst nach Annahme wird die Umnumerierung nicht vor Ende 1962 effektiv werden.

Sendernamen:	*genauer Standort:*	*Kanal:*
Aachen	–	30
Augsburg	Heretsried	30
Berlin	Wannsee	27
Bielefeld	Hünenburg	26
Bonn	Ölberg	19
Bremen	OPD-Gebäude	29
Cuxhaven	Elbe/Weser-Radio	18
Dortmund	Fernmeldeturm	22
Düsseldorf	Witzhelden	20
Eutin	Bungsberg	17
Freiburg	Kaiserstuhl	17
Fulda	–	19
Gr. Feldberg/Ts.	–	17
Hamburg	Heiligegeistfeld	22
Hannover	Fernmeldeturm	27
Heidelberg	Königstuhl	19
Hof	Gr. Waldstein	14
Kassel	Lohfelden	26
Kiel	Fernmeldeturm	27
Minden	Jakobsberg	16
München	Fernmeldeturm	27
Nürnberg	Heidenberg	29
Ravensburg	Glashütten	26
Regensburg	Ziegetsberg	19
Rottweil	Deilingen	28
Stuttgart	Frauenkopf	16
Torfhaus/Harz	–	24
Uelzen	Bokel	30
Würzburg	Frankenwarte	18

Ende Juli/Anfang August wird ferner der UHF-Sender Saarbrücken betriebsbereit sein.

Soeben erschien die 4. Auflage

des für jeden Elektroniker und Meßtechniker wichtigen Oszillografen-Buches von H. Richter:

Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie

Von Ingenieur Heinz Richter

4., erweiterte und völlig neu bearbeitete Auflage

276 Seiten mit 357 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen, und 21 Tabellen

Preis in Leinen 19.80 DM

Der Verfasser konnte die Gelegenheit der verhältnismäßig rasch notwendig gewordenen 4. Auflage benutzen, um dieses seit Jahren zur **Grundausstattung vieler Fach- und Laborbüchereien** gehörende Buch einer gänzlichen Neubearbeitung zu unterziehen und auf den neuesten Stand der ständig fortschreitenden oszillografischen Technik zu bringen. Hierbei konnte er auch rein äußerlich auf eine Vereinheitlichung der Zeichnungen sowie der Terminologie hinwirken.

Die **bewährte Anlage** des bei Praktikern sehr geschätzten Buches ist erhalten geblieben: Aufbau und Wirkungsweise; Arbeitsrichtlinien für die Oszillografenpraxis; Anwendungsgebiete der Katodenstrahl-Oszillografie; Industrieoszillografen, Oszillografenröhren, Selbstbauoszillografen. **Die Erweiterung jeder dieser vier Abschnitte spiegelt die Entwicklung wider,** die der Oszillograf von einem einfachen Demonstrationsgerät zu einem hochwertigen, für genaue Messungen verwendbaren Instrument durchgemacht hat.

Das **erste Kapitel** bringt die **Baugruppen** eines Katodenstrahl-Oszillografen: Oszillografenröhren; Netzanschlußgerät; Zeitablenkgerät; Oszillografenverstärker; Hilfsgeräte, Hilfsschaltungen und Hilfseinrichtungen. Der Verfasser findet hier genau den Ton, den Praktiker richtig anzusprechen. Er setzt keine großen mathematischen und wissenschaftlichen Vorkenntnisse voraus und beschränkt sich auf Schaltungseinzelheiten, die für die Oszillografentechnik typisch sind. Diese werden dafür ausführlich behandelt und durch viele Zeichnungen erläutert. Eine sehr anschauliche Ergänzung des geschriebenen Wortes stellt der Atlas der Oszillogramme dar, der mit fotografierten Schirmbildern durch die Vorgänge in den Bausteinen des Oszillografen führt.

Der im ersten Teil des Buches mit Wirkungsweise und Bedienung seines Oszillografen bekanntgewordene Leser wendet sich nun den **Anwendungsmöglichkeiten** dieses Meßgerätes zu. Hier ist ein ganzer Katalog von Anwendungen in der Starkstromtechnik, in der Niederfrequenz- wie der Hochfrequenztechnik, in der Elektroakustik und in vielen Sondergebieten, wie z. B. im Fernsehservice, zusammengestellt worden. Jedes der rund **sechzig Beispiele** ist mit einem Blockschaltbild und in vielen Fällen mit einer Schirmbildaufnahme erläutert. Dieser Teil des Werkes macht es zu einem **echten Hilfsbuch** auch für denjenigen Praktiker, der in ihm nichts anderes sucht als eine sehr weit getriebene Gebrauchsanweisung für Oszillografen.

Das vierte Kapitel nun widmet sich zunächst der Dokumentation der auf dem deutschen Markt befindlichen **Industrie-Oszillografen** sowie der **Oszillografenröhren.** Gemäß den zu erwartenden Normen DIN 43 740 sind hier die Oszillografentypen charakterisiert und tabellarisch zusammengestellt worden. Diese Tabellen dürften geeignet sein, für einen speziellen Anwendungszweck eine optimale Auswahl des Gerätes zu erleichtern.

Es folgt die **genaue Schaltungsbeschreibung** eines vom Verfasser entwickelten **Selbstbau-Oszillografen,** um dem Praktiker unter vertretbarem Aufwand an Arbeit und Material ein vielseitig verwendbares Gerät zugänglich zu machen. Abschließend werden die Schaltungseinzelheiten eines hochwertigen Industrie-Oszillografen analysiert, um hieran den Stand der technischen Entwicklung aufzuzeigen.

Die als Norm zu erwartenden Bezeichnungen für die Kenngrößen eines Oszillografen sind im Anhang mit ausführlichen Erläuterungen zusammengestellt.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen;

Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37

Eilt

Studienreise für FUNKSCHAU-Leser

zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Berlin vom 25. bis 30. August

in Zusammenarbeit mit dem Wirtschaftsdienst Studienreisen in der Hapag-Lloyd-Reisebüro-Organisation

Die im Messeheft der FUNKSCHAU angekündigte 6tägige Studien-Flugreise zur Funkausstellung nach Berlin hat unter unseren Lesern ein sehr großes Interesse gefunden, vor allem, weil die Preise im Vergleich zu dem Gebotenen als günstig zu bezeichnen sind. Berücksichtigt man die Knappheit an Flugplätzen und Hotelzimmern während der Funkausstellung, so ist die Nachfrage nach Plätzen verständlich. Wir wollen die verfügbaren Plätze den FUNKSCHAU-Lesern vorbehalten und ersuchen deshalb noch einmal um **postwendende Anmeldung.** Leider mußte der Anmeldetermin, weil Fluggesellschaften und Hotels über die verfügbaren Plätze zugunsten fester Besuchs-Aufträge verfügen wollen, sehr früh festgelegt werden. **Wir konnten ihn jetzt auf den 15. Juni verlängern,** um jedem Interessenten, der sich bisher nicht festlegen konnte, die Teilnahme zu ermöglichen.

Nachstehend wiederholen wir das **Programm:**

1. Tag: Freitag, 25. August

Abflug mit planmäßigen Verkehrsmaschinen

ab **München**	**14.00** h BE	**Nürnberg**	**15.30** h PA
Berlin an	15.45 h		17.05 h
ab **Hamburg**	**16.30** h PA	**Düsseldorf**	**17.35** h PA
Berlin an	17.20 h		19.00 h
ab Stuttgart	14.10 h LH	**Köln**	16.50 h BE
an Frankfurt	15.00 h	Hannover	18.15 h
ab **Frankfurt**	16.45 h PA		
Berlin an	18.05 h		19.05 h

Empfang der Reiseteilnehmer am Flughafen Berlin-Tempelhof und Transfer zur Hotel-Pension. Der Abend steht den Teilnehmern zur freien Verfügung.

2. Tag: Samstag/Sonnabend, 26. August

Nach dem Frühstück große Stadtrundfahrt „West- und Ost-Berlin", endend am Ausstellungsgelände. Mittagessen im Restaurant des Funkturms, anschließend Besuch der Ausstellung.

3. Tag: Sonntag, 27. August

Am Vormittag Transfer zur Schiffslandestelle zur Havelrundfahrt (Dauer etwa 3 Stunden). Mittagessen nach Beendigung der Fahrt in einem Havel-Restaurant. Der Rest des Nachmittags bleibt zur freien Verfügung der Teilnehmer.

4. Tag: Montag, 28. August

Vormittags Gelegenheit zum Ausstellungsbesuch.
Um 14.00 Uhr Abfahrt von der Hotelpension zur Besichtigung der Deutschen Philips GmbH mit anschließendem Rundgespräch bei einer kleinen Kaffeetafel auf Einladung des Werkes.

5. Tag: Dienstag, 29. August

Nach dem Frühstück Abfahrt ab Hotelpension zur Werksbesichtigung der Firma Telefunken GmbH. Von dort Weiterfahrt zum Ausstellungsgelände, Besuch der Ausstellung.

6. Tag: Mittwoch, 30. August

Der Vormittag steht den Teilnehmern zur Verfügung. Nachmittags Transfer zum Flughafen Berlin-Tempelhof; Flug nach München, Hamburg, Düsseldorf usw.

Programmänderungen vorbehalten.

Teilnehmer-Preise

pro Person ab und bis

München	**Hamburg**	**Bremen**	**Frankfurt/M.**
DM 395.—	DM 305.—	DM 335.—	DM 365.—

Nürnberg	**Stuttgart**	**Düsseldorf**
DM 375.—	DM 395.—	DM 395.—

Zuschlag für bessere Unterbringung während der gesamten Zeit: DM 30.—.
— Leider hatten sich infolge eines Übermittlungsfehlers in die Preisangaben für München und Stuttgart falsche Zahlen eingeschlichen, was wir sehr bedauern; die vorstehende Übersicht enthält die richtigen Preise.
Die Reise wird durchgeführt, wenn eine Mindestteilnehmerzahl von 30 Personen zustandekommt.

Eingeschlossene Leistungen: Flug in der Touristenklasse ab den genannten deutschen Flughäfen nach Berlin und zurück, 20 kg Freigepäck. Unterbringung in guten Hotelpensionen in Doppel- und Dreibettzimmern mit Fließwasser, einschließlich Frühstück; 1 Mittagessen im Funkturm-Restaurant, Havelrundfahrt incl. Mittagessen. Transfer mit Gepäck vom Flughafen zur Unterkunft und zurück. Große Stadtrundfahrt „Ost- und West-Berlin", Fahrten zu den beiden Fachbesichtigungen und hin zum Messegelände. Eintritt zur Ausstellung, Bedienungsgelder sowie Reiseleiter. Ausstellungskatalog.

Nicht eingeschlossen: Alle Hauptmahlzeiten, mit Ausnahme der genannten beiden Mittagessen (ohne Getränke zu diesen), Leistungen persönlicher Art. Bitte verwenden Sie für Ihre Anmeldung eine einfache Postkarte oder das Formular aus Heft 9, hinteres gelbes Blatt. Anmeldungen sind zu richten an den **Franzis-Verlag, (13b) München 37, Postfach,** zur Weiterleitung an den Wirtschaftsdienst Studienreisen Hapag/Lloyd.

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

RSD

GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN

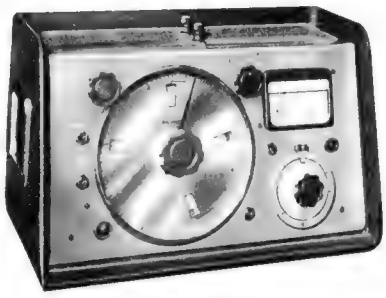
TELEFON 333844 TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Glasierte und zementierte
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte
Drehwiderstände (Potentiometer)
glasiert und zementiert

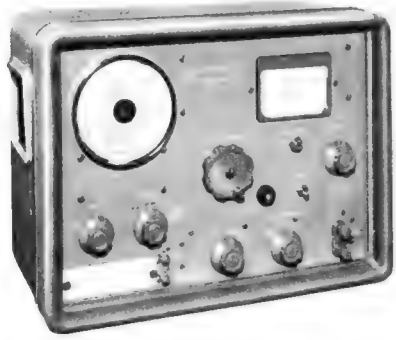
MONETTE ASBESTDRAHT GMBH Zweigniederlassung Marburg/L. Tel. 2717 · Drahtwort: Monettemarburg

MARCONI-MESSGERÄTE



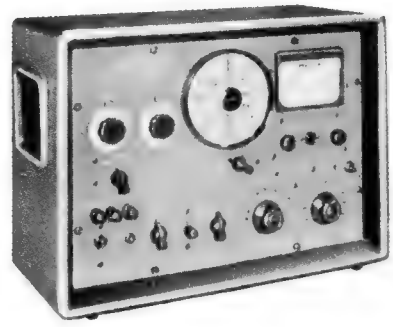
Universalmeßbrücke TF 868 B

Eingebauter Oszillator 1 kHz und 10 kHz
L-Bereich 1 µH ... 100 H
C-Bereich 1 pF ... 100 µF
R-Bereich 0,1 Ω ... 100 MΩ
Genauigkeit bei 1 kHz + 1 %
Möglichkeit der Vormagnetisierung von Spulen mit Gleichstrom



Frequenzhubmesser TF 791 D

Trägerfrequenz 4 MHz ... 1024 MHz
Frequenzhub 200 Hz ... 125 kHz
Mit Quarzrastung des Oszillators
10 Hz Hub meßbar
Modulationsfrequenz 25 Hz ... 35 kHz



FM-AM-Meß-Sender TF 995 A/2 M

Frequenzbereich 1,5 MHz ... 220 MHz
Modulationsfrequenz intern 1 kHz und extern 50 Hz ... 10 kHz
Frequenzhub regelbar bis 75 kHz
Modulationsgrad regelbar bis 50 %
Modulationsgrad und Frequenzhub werden direkt an einem Instrument angezeigt

Weitere Auskünfte und Unterlagen durch den Generalvertreter

SCHOMANDL KG · MÜNCHEN 8 · BELFORTSTRASSE 6-8 Telefon 44 25 61 Fernschr. 05 / 22076

MESSBRÜCKE

Metraport RLC

Zur Messung von
ohmschen (0,05Ω . . 5 MΩ)
kapazitiven (50 pF . . 50 µF)
induktiven (0,005 . . 50 H)
Widerständen

DM 460.-

METRAWATT A·G·NÜRNBERG

MERULA jetzt noch besser

Das vollständige Programm mit keramischen Wandlerelementen. Temperatur- und feuchtigkeitsunabhängig. Bitte lassen Sie sich den kompletten neuen Katalog geben.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

VOLLMER VIELEN VORAUS

M10

Eberhard Vollmer
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte
Plochingen a. Neckar

Wir stellen aus auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung, Berlin 1961, vom 25. 8. – 3. 9. 1961, Halle 1/West (Schlesien), Stand Nr. 6

Seit 60 Jahren

DAIMON

60 Jahre DAIMON – das sind 6 Jahrzehnte umfassender Erfahrung, immer neuer Erkenntnisse und meisterlichen Könnens.

All das findet seinen sichtbaren Ausdruck in der überzeugenden Qualität und der technischen Vollendung der DAIMON-Erzeugnisse.

Ein Beispiel: Für die Transistorentechnik wurde der DAIMON-Energieblock entwickelt – eine kompakte, wirtschaftliche Batterie mit hoher Dauerleistung, minimalem Raumbedarf und geringem Gewicht.

DAIMON – das ist stetiger Fortschritt auf allen Gebieten, wo Batteriestrom gebraucht wird.

DAIMON

die helle Freude!

DAIMON G.m.b.H., Rodenkirchen/Rhein, Hauptstr. 128

.. soll eine aufgetrennte und mit einer Kabelkupplung verbundene Leitung sein, als ob sie aus einem ununterbrochenen Leitungszug vom Generator bis zum Verbraucher bestünde.
Kleinste gleichbleibende Kontaktwiderstände und größtmögliche Betriebssicherheit sind für die Elektronik die hauptsächlichen Forderungen.

TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel.* 6001

NEUBERGER
Vielfach-Messgerät
„TESTAVO"

57 MESSBEREICHE

12 Gleichstrom-Messbereiche: 30 µA . . . 1200 mA
11 Wechselstrom-Messbereiche: 120 µA . . . 1200 mA
11 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 33333 Ω/V) 60 mV . . . 1200 V
10 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
10 Wechselspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
3 Widerstands-Messbereiche: 100 Ω/100 KΩ/10 MΩ
Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom ± 1 % vom Skalenendwert.
Wechselstrom v. 30 bis 15000 Hz bei unverzerrter Kurvenform ± 1,5 % vom Skalenendwert. Skalenbogenlänge 125 mm
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

NEUBERGER MÜNCHEN 25

Wirtschaftlich löten mit

Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE"
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann *ERSA*

ERNST SACHS
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K. G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie die Listen 172–174 D1

HAMEG-
MESSTECHNIK
Universal-Oszillograph

HM 107

jetzt auch als
Bausatz lieferbar

Y-Verst.: bis 4 MHz
Umschaltb. Bandbreite
max. Empfdlk. 20 mVss/cm
Einschaltb. Eichspannung

X-Verst.: bis 500 kHz
Kippfr. 20 Hz - 150 kHz
Synchr. int. ext.

Röhren: ECC 82, ECC 85, ECC 85, EC 92, EC 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Kathodenstrahlröhre DG 7-32

Bausatz ohne Röhren DM 218.–
Gerät betriebsfertig DM 398.–
Teilerkopf D=10:1 DM 24.50
Demodulatorkopf DM 24.50

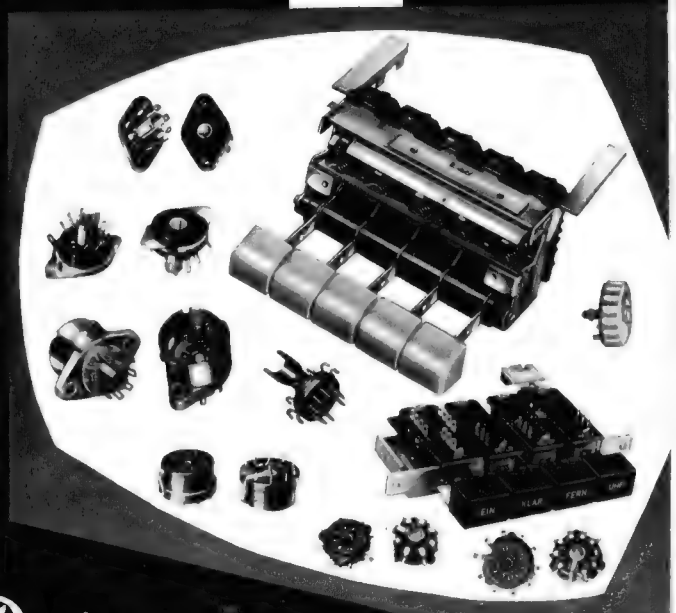
HAMEG-Meßgeräte sind deutsche Erzeugnisse

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., jetzt: Kelsterbacher Str. 17

bauelemente

FÜR RADIO-, FERNSEH- UND ELEKTROTECHNIK

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN



Preh

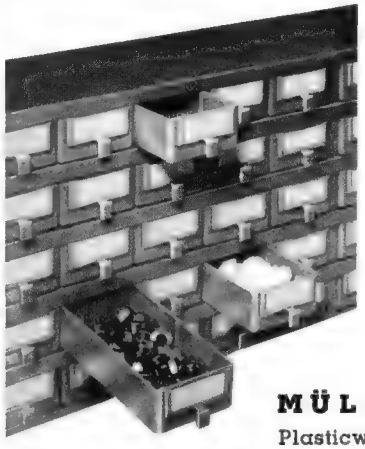
ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

UHF-Fernseh-Antennen

für das 2. Programm (Band IV) zu sensationellen Preisen!

Zimmerantennen komplett mit Zul. und Stecker **DM 16.—**
5-Elemente-Breitband-Antennen, Dipol mit Reflektor und 3 Direktoren für K14-30 oder K 29-53 **DM 15.50**
8-Elemente-Breitband-Antennen, Dipol mit Reflektor und 6 Direktoren für K14-30 oder K 29-53 **DM 17.50**
12-Elemente-Breitband-Antennen, Dipol m. Reflektor u. 10 Direktoren für K14-30 oder K 29-53 **DM 25.50**
Fuba - 11 - Elemente - Erweiterungs - Antennen mit Faltdipol u. vorm. Doppelreflektor DFA 1 L 11 K 14-30 **DM 28.—**
Koaxialkabel, 60 Ohm per m **DM 0.75** liefert p. N.N

SCHINNER-VERTRIEB, Sulzbach-Rosenberg, Hofgartenstraße 14



MODELL 50

das ideale Werkstatt-Gerät

- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

Marckophon

TONMÖBEL-ZUBEHÖR

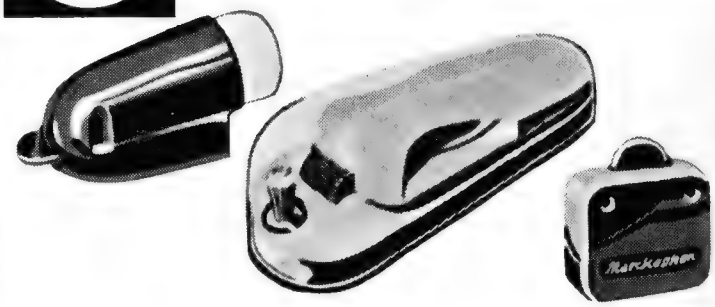
zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform
ausgereifte Konstruktion
hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schaltfassung, E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-Tastenschalter mit Zungentaste

MARCKOPHON-Plattenpfleger WAL 58 hochwirksam antistatisch präpariert - der neue, ideale Plattenpfleger zur antistatischen Behandlung der Schallplatten



Gebrüder Merten
Elektrotechnische Spezialfabriken
Gummersbach/Rhld.

C 12

---

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone
Kleinst-Potentiometer und Schalter
Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren
Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog und Sonderangebot werden kostenlos zugesandt!

TRANSISTOREN Telefunken, Intermetall: OC603, OC308, St. **DM 2.75**
Valvo OC74 **DM 4.–**
TONBÄNDER BASF: PES 26 15/480 **DM 17.–**, PES 26 11/240 **DM 9.50**
MENGENRABATT: Ab 10 Stück 10%, ab 20 Stück 15%

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden u. **Transistoren** aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

Koffer- u. Fernsehgeräte-Sonderangebot

Geräte der auslaufenden Saison

Nordmende Clipper, M, L, 115.- DM netto
Nordmende Transita, UKW, M, L, 169.- DM netto
Nordmende Diplomat, Fernseh-Tischgerät mit 43 cm Bild, 552.- DM
Philips Leonardo-Spezial, FS-Tischgerät 568.- DM
Kuba FS-Standgerät m. Rollen, 53 cm Bild, 620.- DM
Nordmende Roland, FS-Standger., 53cm B., 760.- DM
Graetz-Markgraf, Tischgerät, 53 cm Bild, 550.- DM

Alle Geräte mit 2. Programm

Ebenfalls günstige Antennen-Angebote! Bitte Preisliste anfordern! Versand erfolgt per Nachnahme an Wiederverkäufer.

RA-EL-NORD – Inh. Horst Wyluda
Großhandelshaus - Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7 - Ruf 4 44 86

KONTAKT 60

das zuverlässige Kontaktreinigungs- und Pflegemittel in der praktischen Spraydose.

JETZT MIT SPRÜHRÖHRCHEN

KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte sowie elektromechanische Triebwerkteile. Ebenfalls in Sprühdose.

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT
Postfach 52

Debut der unvergleichlichen SHURE

Stereo Dynetic

Magnet-Tonabnehmer und Tonarme für Stereo High Fidelity-Anlagen

Wirkliche High Fidelity-Wiedergabe beginnt an der „Tonquelle" – dem Tonabnehmer. Genau so wie eine Kamera nur so wertvoll ist wie ihre Optik, so ist ein Plattenspieler nicht besser als der im Tonarm eingebaute Tonabnehmer. Weil der Tonabnehmer somit Sein oder Nichtsein von High Fidelity-Wiedergabe bestimmt und nur der Präzisions-Tonarm federleichtes Auflagegewicht und bislang unbekannte Schonung wertvoller Schallplatten ermöglicht, haben **SHURE**-Ingenieure beide zur Perfektion entwickelt.

SHURE HI-FI-BAUSTEINE, DIE NEUE VERKAUFS-CHANCE FÜR MODERNE FACHGESCHÄFTE!

„Professional" Tonarm M 232/236
Für jeden Qualitäts-Tonabnehmer verwendbar – Mono oder Stereo. Leichte Montage auf jedem Hi-Fi-Plattenspieler – kein Löten **DM 136,35**

„Standard" Stereo M8D
Magnet-Tonabnehmer (mit Diamant-Abtaststift) – Eine großartige Mischung von Qualität und günstigem Preis. Besonders auch f. Wechsler geeignet **DM 75,80**

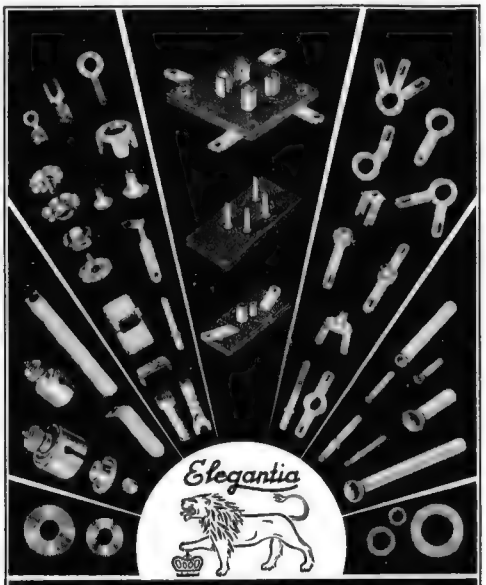
„Custom" Stereo M 7 D
Magnet-Tonabnehmer (mit Diamant-Abtaststift) – In der Hi-Fi-Welt weithin anerkannt – populärer Preis **DM 107,65**

„Professional" Stereo M3D
Magnet-Tonabnehmer (mit Diamant-Abtaststift) – Überwältigende Wahl internationaler Kritiker und Perfektionisten **DM 183,70**

SHURE®-Erzeugnisse waren auf der diesjährigen Hannoverschen Messe für Musikliebhaber und fortschrittliche Fachhändler ein Hauptanziehungspunkt.

Generalvertretung für Deutschland:
Garrard GMBH FRANKFURT/M.
Zeil 123 Telefon 28351

Generalvertretung für die Schweiz:
TELION AG
ZÜRICH 47 Albisriederstraße 232



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Telefonwählzentralen für 3 bis zu 27 Nebenstellen. ab DM 158.— (z. B. 2/15 nur DM 540.—)
Reihenanlagen 1/5 zu DM 68.— und 2/10 zu DM 98.—
Telefon-Kleinanlagen für 2 bis 10 Nebenstellen ab DM 58.50 einschließlich Netzgerät.
Telefonapparate mit Wählscheibe W 28 ab DM 12.80
Polarisierte Relais 43a, 44a, 64a usw. ab DM 4.80
Flachrelais, Rundrelais, Boschrelais DM 2.85
Klein- und Miniaturrelais ab DM 2.85

SBIK

5x6 A, 2x25 A

SBIK-Schiele Steuerschütze 5x6 A, 3x10 A, 2x25 A, 1x40 A bei nur 100 mA Stromaufnahme. Preis DM 5.85
Verzögerungsrelais 0,9 sec DM 5.85
Transformatoren 220 V/12 V-1 A zu DM 2.85
Bei Großabnahme hohe Sonderrabatte!

PRÜFHOF (13b) Unterneukirchen Oberb.

Transistor-Fahrzeugverstärker

AKUSTIKA
15 bis 30 Watt
6 V, 15 W brutto 369.-
12 V, 15 W brutto 340.-
12 V, 30 W brutto 445.-
24 V, 25 W brutto 425.-
Lieferung an Groß- und Einzelhandel
Bitte Prospekte anfordern!
Herbert Dittmers, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

IN JEDER STÜCKZAHL

gedruckte Schaltungen von BERGMANN-SKALEN

BERLIN SW 61
GNEISENAUSTR. 41 · RUF: 663363/64 · TELEX: 0184554

Aus laufender Fertigung:

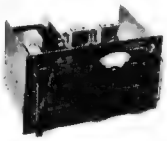
NF-Transistoren ab DM 1.95 brutto

HF-Transistoren ab DM 2.95 brutto

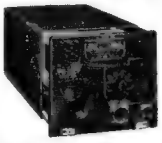
Handel und Industrie entsprechende Rabatte
Verlangen Sie Angebot TR 32

K. SAUERBECK
Nürnberg · v. Beckschlagergasse 9
Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau

FEMEG



UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5—45 MHz **Preis per Stück DM 260.—**



Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. **Preis per Stück DM 183.—**

Sende / Empfänger WS - 48 Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6—9 MHz (33 bis 50 m), mit Zubehör **DM 247.—**

Sonderposten US-Optiken, 100 mm Durchmesser für Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluß. Preis per Stück **DM 387.—**

Sonderposten US-Radiosonden Dezi-Sender, Frequenzbereich ca. 450—475 MHz (veränderlich) Lecherleitung, Röhren 1 × 1 U 4, 1 × 5731, Gewicht ca. 150 g **DM 7.80**

Passendes Barometer — Modulator mit Druckdose und Übertragungssystem. 1 Kleinrelais, Gewicht ca. 300 g **DM 6.60**

Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose.
1 Satz bestehend aus:
1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106 × 33 × 33 mm, 100 mA
3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106 × 36 × 33 mm, 20 mA
Entladezeit ca. 4 Stunden.

DM 7.60

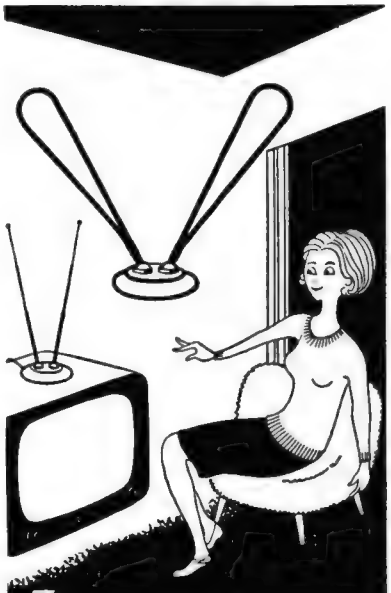
US-Umformer, prim. 6 V Gl./30 Asek 600 V Gl./170 mA. - Der einzigartige Umformer für die Fahrzeugstation; Stückpreis **DM 58.—**

Sonderposten fabrikneues Material
US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Planen
10 × 3,6 m — 36 qm, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw. per Stück **DM 16.85**

Engl. Handmikrofone mit Kohlekapsel, Umschalter, Schnur und Stecker, vielseitig verwendbar, Gewicht ca. 230 g **DM 7.80**

Fordern Sie Spezialliste an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Zimmerantennen Fernseh- und UKW-Empfang

verstellbar

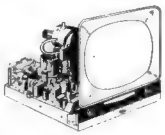
ZEHNDER
ANTENNENFABRIK
Tennenbronn/Schwarzwald

Röhren-Transistoren, Geräte, Funk-Zubehör!

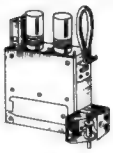
RIB

stets gut und preiswert.
Sonderposten wie:
1A3, 3D6, 2C22, VR 65 je DM 1.–
1U4, 1L4, 3A4, 9004 je DM 1.50
Bitte verlangen Sie Liste A 60/61 und Sonderliste!

J. Blasi jr.
Landshut
Postfach 114



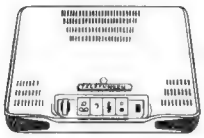
Industrie-Fernseh-Chassis Mod. 1960 in gedruckt. Schaltg., kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinh. geeign. f. AW 43–88 od. Kurzrohr 43–89. Gr.: 45×36×16 cm **275.-**
Koffergehäuse, Rahmen, Schutzscheibe, Lautspr., Rückwand (47×37×30 cm) **39.50**
Industrie-Chassis 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl., f. UHF vorber. 42×54×15 cm **294.50**
Tischgehäuse, 53, außen 59×47×43,5 cm **19.50**
Standgehäuse, 53, außen 60×98,5×52 cm **49.50**
Hierzu Einbau-Zubehör für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher und Kontrastscheibe f. Tischgerät **26.50**
desgl., mit Schallwand für Standgerät **36.50**
Kompletter Bausatz mit Tischgehäuse und Bi.-Rö., AW 53–88, m. kl. Kratzern **398.-**
desgl., mit Standgehäuse, wie oben **439.-**
Kompl. Bausatz mit Tischgeh. u. Bi.-Rö. AW 59–90, fabrikneu **489.-**
desgl., mit Standgehäuse **529.-**
LOEWE-OPTA-Stereo-Groß-Super „Vineta", Chassis mit 2 Lautspr., 10 Rö., 20 Krs., 2-Kanal-Stereo-Verstärker **298.-**
dazu passendes Edelholzgehäuse **39.50**



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 86 und PC 88, passend für jedes FS-Gerät **69.50**
desgl. mit Skalenknopf und Kanal-Anzeige, Schiebetaste, abgesch. ZF-Spezialleitung u. v. m. **79.50**
UHF-Knopf mit Skala **3.95**
UHF-Converter z. Empf. d. 2. u. 3. Programms. An jedes FS-Gerät wie ein Plattenspieler anzuschließen **148.-**
Weitere UHF-Tuner und CONVERTER aller Fabr. auf Anfrage!
UHF-Tischantenne f. d. gesamt. UHF-Bereich **18.90**
UHF-7-El.-Antenne für Kanal 14–30, Anschluß 60–240 Ω **19.50**
desgl. mit **11 El. 35.50, 15 El. 49.50, 23 El. 69.50**
UHF-Breitb.Ant., 7 El. f. Kan. 14–53 **28.50**
FS-Bandkabel, 240 Ω, versilbert, 1 m **–.30** 100 m **26.–**
FS-Schlauchkabel 1 m **–.50** 100 m **42.–**
FS-Koaxialkabel, 60 Ω 1 m **1.10** 100 m **95.–**
FS-Filter, Eing. 60 Ω, Ausg. 240 Ω **11.50**
Weitere Ant.-Filter für Band 1, 3, 4, 5 auf Anfrage!

Sensationelles Angebot!

TELEFUNKEN-Zweikanal-Stereo-Verstärker



Zur Ergänzung v. Rundfunkempf. und Musiktruhen aller Fabrikate u. Jahrgänge in Verbindung mit einem Stereo-Abspielgerät u. 2 Außenlautsprechern zu einer Vollstereo-Anlage. Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Flachbauform, 2 × 2 W-Endst., 2 × ECL 82, 1 Tgl., fr. Lpr. 135.- **nur 59.-**
2 dazupassende perm.-dyn. Gehäuse-Lautsprecher, Breitbandsystem 4 W **nur 49.50**

UKW-FM-Einbauaggregat, 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**

Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgef. werden. Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandspesen. Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie Liste T 27 mit weiteren interessanten Angeboten.

TEKA AMBERG/Opf., Abt. 11

SERVIX Das Lager in der Tasche

Kondensatoren-Servix · Widerstand-Servix · Röhren-Servix

ERWIN HENINGER MÜNCHEN · DÜSSELDORF
München, Landsberger Str. 87 · Düsseldorf, Kölner Str. 322

FÜR ALLE KONTAKT METALLE

CRAMOLIN-FL

CRAMOLIN-SPEZIAL

CRAMOLIN-PASTE

KORROSIONS-SCHUTZ-PRÄPARATE

R. SCHÄFER & CO
CHEMISCHE FABRIK
MÜHLACKER (WÜRTT.)

DC-Verstärker in Einzelfertigung
Volt-Ohmmeter rbn-1: 1Ω-1TΩ/10mV-100V/1 nA - 10 mA **595.- DM**
Sonderausführung **rbn-1/1kV/S** mit zusätzlichen 5 1kV-Bereichen
Eingangswiderstände: 10 M, 100 M, 1 GΩ, 10 GΩ, 100 GΩ **1620.- DM**
Ohmmeter 60 b: 0,01 Ω - 1 TΩ **690.- DM**
Ohmmeter 60 c: 0,01 Ω - 1000 TΩ **1250.- DM**
Sonderausführung **60 cF/komp.** zur exakten Messung höchstohmiger Widerstände aller Art **6700.- DM**
Erdungsmesser Geofix **117.50 DM**

Wilhelm H.C. Frost, Meßgerätebau
Osterholz - Scharmbeck Telefon 81 95

SONDERANGEBOT!

Philips-Druckkammer-Trichterlautsprecher (wetterfest) für Wagenmontage, **12 Watt, 15 Ω**, mit Tragebügel.
Li. Preis DM 300.–, mein Preis neu DM 145.–, neuw. **DM 95.–**
Rohde & Schwarz - Breitbandantenne, 100...156 MHz, Type Ka 64/20 vert. pol., 60 Ω, neu **DM 175.–**
Kathrein - Teleskop - Fahrzeugantenne, Länge 2,5 m, mit calit. isol. Federfuß für Montage an waagerechter Fläche **DM 39.50**
Philips-Sender/Empfänger, ca. 50 Watt, 34 Röhren, ca. 40 MHz, Handapp., eingebauter Lautsprecher **DM 350.–**
Stromversorgungsteil, 12 Volt, dazu **DM 75.–**
Telefunken-12-Röhren-Sender/Empfänger, 70...80 MHz, Koffer, eingeb. Lautspr., Kontr.-Instr., o. R. **DM 195.–**
Orig. Netzgerät dazu **DM 75.–**
Kleinsender dazu, mit eingeb. Kond.-Mikrofon **DM 65.–**
US-30-Watt-Quarz-Sender, 24...45 MHz, m. 7 Röhren u. 6-V-Umformer **DM 95.–**
US-15-Röhrenempfänger, m. Röhren und 6-V-Stromvers.-Teil, 24...45 MHz **DM 195.–**
US-14-Röhren-Sender/Empfänger, 27...39 MHz, o. R., eingebauter Lautspr., getr. Batt.-Kasten **DM 195.–**
Hagenuk-Dopp.-Kopfhörer mit Gummikissen, einst. Membranen, 2 × 2000 Ω, neu **DM 12.50**
Siemens-Luxus-Radiogehäuse (C 40 K), 52 × 22 × 33 cm, m. eingeb. UKW-Antenne, Lautspr.-Bespannung u. Schallwand **DM 14.50**
Selen-Säulen (Grätz-Schaltung), 220 V, 200 mA, neu **DM 1.95**
Selen-Säulen (Einweg), 1000 V, 125 mA, neu **DM 3.95**
US 5stelliges Zählwerk und Unters.-Getriebe 3000 : 1 **DM 4.85**
US-Fallschirmjägerkompaß **DM 2.95**
US-Farbcode-Widerstands-Sortiment, 50 Stück, hoch- oder niederohmig **DM 3.95**
Lieferung Nachn. od. Vorauszahlung nicht unter DM 10.–.
R & S-Flugs.-Empf., 100...156 MHz, US-Freq.-Messer TS 175 U (85...1000 MHz), Lorenz-Sender/Empfänger (59 MHz) m. 8 Quarzkanälen, 12 V, Kurbelmaste ab Lager lieferbar.

FUNAG W. Hafner - Augsburg 8
Kurhaus-Straße 2 - Telefon 360978

MIRA

Gedruckte Schaltungen

zum Beispiel:

3150	Blinkerschaltung (2 Tr.)	DM - .65 brutto
3151	Gegentaktverstärker (3 Tr.)	DM 1.30 brutto
3152	4-Kreis-Super-Baustein (2 Tr.)	DM 1.15 brutto
3156	5-Kreis-Super (6 Tr.)	DM 3.65 brutto
3154	Reflexempfänger (2 Tr.)	DM 1.70 brutto
3155	2- bis 4stufiger Verstärker	DM 1.25 brutto
115/1	Experimenta-Platte	DM 1.95 brutto

und andere

Auch komplette Materialsätze lieferbar
Handel und Industrie entsprechende Rabatte
Verlangen Sie unsere Schaltbildmappe für DM 1.20 (in Briefmarken)

K. SAUERBECK
Nürnberg · v. Beckschlagergasse 9
Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau

Röhren-Sonderangebot mit 1/2 Jahr Werksgarantie

DY	86	DM 3.15	PABC	80	DM 2.80
EAA	91	DM 1.90	PCF	82	DM 3.65
EC	92	DM 2.–	PCL	82	DM 3.65
EABC	80	DM 2.30	PL	36	DM 6.30
ECH	81	DM 2.55	PL	82	DM 2.90
ECC	82	DM 2.50	PL	83	DM 2.50
EF	80	DM 2.35	PL	84	DM 3.40
EL	41	DM 2.45	PY	81	DM 2.85
EL	84	DM 2.35	PY	83	DM 3.–
EY	86	DM 3.95			

Fordern Sie bitte weitere *Preislisten* an! Versand erfolgt per Nachnahme an Wiederverkäufer.

RA-EL-NORD - Inh. Horst Wyluda
Großhandelshaus - Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7 - Ruf 4448

Fernsehgeräte — Sonderangebot

43-cm-LOEWE-OPTA Optalux, fr. Lpr. 768.– **348.-**
53-cm-GRAETZ Burggraf F 21, fr. Lpr. 1148.– **448.-**
53-cm-PHILIPS Leonardo 210, fr. Lpr. 848.– **458.-**
53-cm-SIEMENS TS 853, fr. Lpr. 948.– **498.-**
53-cm-IMPERIAL FES 921, Standgerät, fr. Lpr. 1098.– **548.-**
53-cm-LOEWE-OPTA Stadion 1655, Standgerät, fr. Lpr. 1148.– **598.-**
53-cm-PHILIPS Leonardo, Luxus-Truhe, Standgerät, fr. Lpr. 1248.– **648.-**
53-cm-LOEWE-OPTA-Fernseh-Musiktruhe Tribüne m. Radio u. 10-Pl.-Sp., fr. Lpr. 1698.– **998.-**
UHF-Teil eingebaut Mehrpreis **85.-**
UHF-Teil f. Selbsteinbau **65.-**
59-cm-LOEWE-OPTA Aviso, m. UHF für 2. u. 3. Programm, Nußbaum natur **748.-**
UHF-Converter z. Empf. d. 2. u. 3. Programms. An jedes FS-Gerät wie ein Plattenspieler anzuschließen **148.-**

Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spes. Teilz. b. 12 Mte.

TEKA Amberg/Opf., Abt. 11

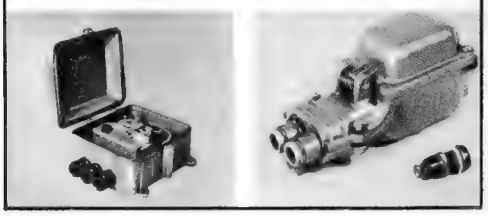
ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Elektrolyt- und statische Kondensatoren
auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Elektronische Steuer- und Regelgeräte
H. WEISS
Ruf 4296 - TRIER/MOSEL
Hettnerstraße 15, Postfach 20

Wir fertigen: Dämmerungsschalter mit getrennten Schaltelementen spez. für Masteinbau - für Gleich- oder Wechselstrom - Mit Schaltuhr in Gußgehäuse
– Verzögerungs- und Intervallrelais –
Niveauregler für Wasserversorgungsanlagen und Destillationsgeräte – Bitte Preislisten anfordern!

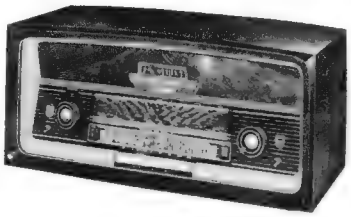


FJR

Ringbewickelmaschinen
Spulenwickelmaschinen
Ankerwickelmaschinen
Bandagiermaschinen u.a.

FROITZHEIM & RUDERT
BERLIN-REINICKENDORF WEST · SAALMANNSTRASSE 7-11

Hi-Fi-Stereo-Steuergerät Capella-Tonmeister



Lautsprecherloses Steuergerät für hochwertige Stereo-Anlagen 8/12 Kreise; U, K, M, L; 12 Rö.; 2 transformatorlose Endstufen für beide Kanäle m. je 2 EL86. 8 Haupttasten, 3 Klangtasten.
Maße: 710 x 320 x 270 mm
Gew.: 15 kg, Gehäuse: Esche hell
(früh. Listenpr. 498.-) **nur 298.-**
Anzahlung 28.-, 10 Monatsr. à 29.-

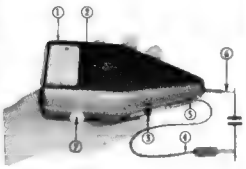
Eine einmalige Gelegenheit, sich eine Konzertanlage für stereophonisches Hören in echter Hi-Fi-Qualität anzuschaffen

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 213 32

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf usw.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren Sonderprospekt für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

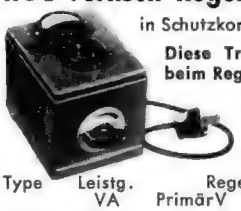
Inhalt: **Rundfunk-Transformatoren**
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen/Rhein, Bruchwiesenstraße 25
Telefon 67573/67446

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

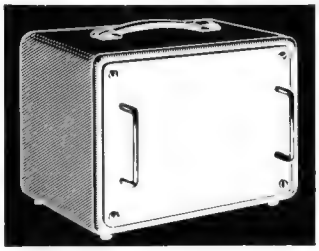
in Schutzkontakt-Ausführung



Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Preis DM
RS 2	250	175–240	220	80.–
RS 2a	250	75–140	umschaltbar	
		175–240	220	88.–
RS 2b	250	195–260	220	80.–
RS 2c	250	95–160	umschaltbar	
		195–260	220	88.–
RS 3	350	175–240	220	88.–
RS 3a	350	75–140	umschaltbar	
		175–240	220	95.–
RS 3b	350	195–260	220	88.–
RS 3c	350	95–160	umschaltbar	
		195–260	220	95.–

STAHLBLECHGEHÄUSE



formschön und erstklassig verarbeitet

verwendbar für:
Meßgeräte, Fernsteuerungen, Gegensprechanlagen usw.

als Pulte, in tragbarer Ausführung oder für Wandmontage mit und ohne Belüftung.

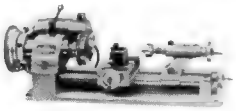
Große Auswahl in verschiedenen Abmessungen

(über 130 Typen) Verlangen Sie bitte kostenlos ausführlichen Katalog S mit Preisangaben von

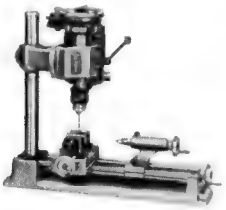
BERNHARD PFEIFER Blechgehäuse und Apparatebau **Hilden/Rhld.** Mühle 26, Tel. 3500

UNIMAT die ideale

Kombinations-Kleinwerkzeugmaschine



Zwei von den vielen Umstellmöglichkeiten



Zum Drehen, Bohren, Fräsen, Sägen, Schleifen, Polieren, Gewindeschneiden u. v. a.
Für Werkstätten, Labors, Entwicklung, Fertigung, für Bastler, Amateure, fürs Hobby, für Schulen, u. v. a.

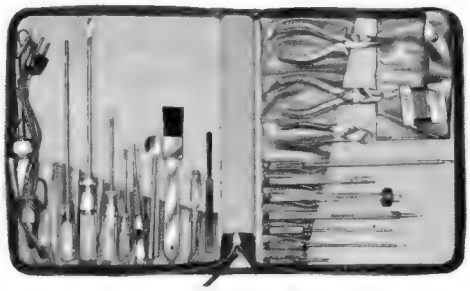
Maschinensatz **mit** Motor ab DM **274.-**

Verlangen Sie bitte den ausführlichen Prospekt U 32

Fachhandel - Wiederverkaufsrabatt!

Mira-Geräte u. Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK - Nürnberg, v. Beckschlagerg. 9

BERNSTEIN – Spezialwerkzeuge



für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik, Werkzeugtaschen, Fernseh-Service-Koffer, Radio- und Fernseh-Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN – Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

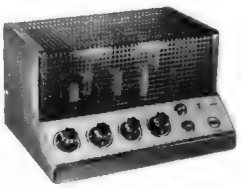
RIM

Spitzengeräte zur Beschallung von Räumen und Flächen

zu günstigen Preisen.

Betriebsfertig mit sechs Monaten Garantie und in Bausatzform

Ultralinear-Mischpult-Kraftverstärker „Gigant S"



40 Watt Sprechleistung - Klirrfaktor 2,5 % bei 1000 Hz. - Ultralinear-Gegentaktendstufe m. 2 EL 34
3 Eingänge: Mikrofon, Tonabnehmer, Tonband bzw. Rundfunk, je 2 Eingänge miteinander mischbar. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung.
Frequenzbereich: 30-15000 Hz.
Preis: DM 378.-; Bausatz: DM 289.-, Baumappe: DM 3.50

Hi-Fi-40 Watt-Stereo-Mischverstärker „Imperator"

Für verwöhnte und kritische Musikfreunde

3 miteinander mischbare Eingänge für Stereo oder Mono-Tonquellen (Mi, TA, TB). Getrennte Höhen- u. Tiefenregelung, Stereo-Monoschalter, Aussteuerungsanzeige mit Thyratron, Tonbandausgang. Ultralineargegentaktendstufen, 12 Röhren.
Na = 2 x 17 Watt b. K = 0,5 % I (1000 Hz).
Frequenzgang: 20 Hz-20 kHz ± 2 db. Ausg.: 5 Ohm.
Preis: DM 549.-; Bausatz: DM 398.-, Baumappe: DM 6.-

Einzelheiten im RIM-Bastelbuch 1961. DM 3.40 Nachnahme im Inland

Neu! Komplette Taschen-Transistor-Bausätze einschl. Gehäuse und Zubehör
„Transikit-Reflex" mit 2 Transistoren **DM 39.50**
„Transikit-Super" mit 6 Transistoren **DM 84.50**
in Geschenkpackung

Näheres im Prospekt „RIM-Transikit"!

Eigene Teilzahlungsfinanzierung-Auslandsversand

München 15, Bayerstr. 25 **RADIO-RIM**

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

Statische- u. Störschutz-Kondensatoren
Störschutz-Kombinationen
Elektrolyt-Kondensatoren
Leuchtstofflampen-Kondensatoren
Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
Kleinphasenschieber-Kondensatoren
Zund-Kondensatoren
Zundspulen u. Lichtspulen

WEGO-WERKE

Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

Telefon 31581/82 Telex 0772816

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Groupe of prominent US electronic firms

needs a:

Young sales engineer
competent and agressive

resident in South Germany
salary, commissions and
expenses paid training in US
after 6 months of satisfactory
operation

Reply to: ELECTRONICS HOUSE
172 rue Brogniez
BRUSSELS 7 - BELGIUM

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige,
gewebelose
und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche

Werk **Berlin NW 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Rübezahlstraße 663

Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

in süddeutscher Industriestadt krankheitshalber zu verpachten oder zu verkaufen. Einziges Fachgeschäft im Ort und Umgebung mit großen Schaufenstern, Schallplattenbar, eingerichteter Werkstatt in bester zentraler Geschäftslage.
Zuschriften unter Nr. 8490 M an den Verlag

Achtung!

Kaufe laufend zu Höchstpreisen oder Tausch Studiogeräte (gebraucht, auch defekt), z. B.

Magnetophon T 8/K 8
V 44
V 69
V 72/76
W 44 a usw.

Angebote unter Nr. 8447 D an den Franzis-Verlag

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

Gut ausgestattete Spezialfabrik in Belgien hat infolge Fabrikationserweiterung

freie Kapazität

(ca. 30 Personen) für Montage von elektronischen Geräten.
Anfragen bitte unter Nr. 8464 B

Übernehme Lohnarbeiten

für elektronische Geräte und Bauteile in garantiert präziser Ausführung.

Zuschriften unter Nummer 8493 S

QUARZE

aus der Neuherstellung und aus US-Beständen in größter Auswahl. Prospekte frei.
Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!

WUTTKE - QUARZE
Frankfurt/M 10
Hainerweg 271 b
Telefon 62268

Fernsehtraggurt DBP
verstellbar
für 43er u. 59er
Geräte DM 39,–
FR. WESNER
20a) Großburgwedel
Hann

Sonderangebot

Fähnrich F 307 Serie 1960/61
mit 2. Programm DM 375.-
ohne 2. Programm DM 330.-

Versand nur an Wiederverkäufer gegen Nachnahme. Lieferung ab Lobberich unfrei, jedoch einschließlich Verpackung.

Theodor Esch
Elektro-Großhandlung, Lobberich/Niederrhein

Komplette Bausätze

Trafo 110/220 V, 6,3 V/4 A 6,3 V/2 A, 300 V/150 mA Brückengleichrichter, 2fach-Elko je 50 µ F/350 V, Drossel insgesamt nur DM 47.- sowie Trafos 50 VA bis 1500 VA für Industrie und Amateure fertigt

Ing. E. A. Schulze, Grafrath/Amper

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jller

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Fernseh-, Radio-, Elektrofachgeschäft
im Landkreis Aachen, Industrieort,

Ladenraum 35 qm, 2 große Schaufenster, 4 Zimmer, Bad u. Diele, insgesamt 140 qm Neubauraum u. große Garage, krankheitshalber zu verpachten. Umsatz 80000.- DM. Bestand müßte mit übernommen werden.

Angebote unter Nr. 8492 R an den Verlag

Kleine **elektrotechnische Fabrik**

(Verstärkergebiet) mit guter Auftragslage bei 50-100 Mille Anzahlung, evtl. auch auf Rentenbasis, zu verkaufen.

Angebote unter Nummer 8503 E

Moderne Schwingquarze

auch
Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste
anfordern

R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Amateurfunklizenz - leicht gemacht!

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung durch unseren - von maßgeblichen Fachleuten anerkannten und empfohlenen Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten Fachkräften geleitet. Er ist interessant geschrieben und für jeden verständlich. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateurfunkgeräten. Kostenlose Broschüre durch

B. Kiefer-Institut, Abt. FS, Bremen 17, Postfach 7026

Rundfunk-Spezial-Sende- u. Bildröhren mit Garantie

DQ 2	10.25	EBF 89	2.75	ECL 82	3.15	PL 36	5.65
DY 86	2.90	EC 92	1.75	EF 80	2.50	PL 82	2.85
E 80 F	11.–	ECC 85	2.50	EL 84	2.25	PY 88	4.25
E 83 F	10.65	ECH 42	2.95	PCC 84	3.–		
EAA 91	1.75	ECH 81	2.45	PCF 82	3.45		
EABC 80	2.15	ECL 80	2.50	PCL 82	3.15		

Weitere Röhren u. Bauteile auf Anfrage. Fordern Sie Röhrenliste 1/61 und Angebote in Bauteilen an. Lieferung an Wiederverkäufer

OTTO VOGEL, Großhandel, Eberau über Bamberg, Telefon Ebrach 223

Ausbildung zum Techniker und Ingenieur

im Tagesstudium oder auf dem Weg der Fernvorbereitung mit anschl. Seminar und Examen.

Prospekte durch das

TECHNIKUM · WEIL AM RHEIN
(Höhere Technische Lehranstalt)

Sofort lieferbar: Hauptkatalog 1961 mit 40 Schaltungen

nur zu beziehen durch **ARLT Frankfurt/M.**

Elektronische Bauteile — Gutleutstraße 16

Ladenpreis DM 2.50, Versand bei Voreinsendung DM 3.–, bei Nachnahme DM 3.50. Postscheckkonto Frankfurt 199590

Spezialbetrieb in Oberbayern übernimmt laufend

Einzel- und Serien-Fertigung

von Geräten und Bauteilen der
Elektronik, Elektro-Medizin, Automation

auch Lohnarbeit oder Lizenzfertigung. Eigenes Labor, gute Fachkräfte vorhanden. Günstige Lieferzeiten auch bei Serienfertigungen. – Zuschriften erbeten unter Nummer 8491 P

Mittleres Unternehmen für elektronische Geräte in Tirol hat noch eine Fertigungskapazität von etwa 30000 Arbeitsstunden im Monat frei, für:

Schalt- und Lötarbeiten

Verdrahtungsarbeiten

Mechanische Arbeiten

Montage

Anfragen

erbeten unter Nr. 8504 F an den Franzis-Verlag

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

POTENTIOMETER

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK

WILHELM RUF KG

HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	3.40	EF 86	3.60	PC 86	6.95	PL 83	2.95
ECH 42	2.60	EL 11	3.35	PCC 88	6.50	PY 81	2.95
ECH 81	2.50	EL 34	8.80	PCL 81	4.50	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.30	PL 36	5.95	PY 83	2.95
EF 80	2.60	LS 50	9.90	PL 81	4.50	PY 88	4.90

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer

Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507

PHILIPS-Hi-Fi-Phonokoffer SK45

Hi-Fi-Plattenspieler für hohe Ansprüche zum Abspielen von Stereo- und Langspielplatten m. 4 Geschwindigkeiten, m. Stereo-Diamanttonkopf AG 3060, im Holzkoffer beige/braun.

Schwerer, symmetrischer Antriebsmotor. Ausgewuchteter Plattenteller. Geschwindigkeitsfeineinstellung ± 2%. Gleichlaufabweichung ≤ 0,2%. Auflagekraft kontinuierlich regelbar von 3-10 g für dyn. und Kristall-Tonköpfe. Frequ.-Ber. 30-15000 Hz. Abmessungen: 380 x 290 mm Höhe 160 mm

(früherer Listenpreis 129.-) **nur 89.-**

Anzahlung 15.- – 10 Monatsraten à 8.-

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 21332

Jahrelang »**CR 10**« erprobt

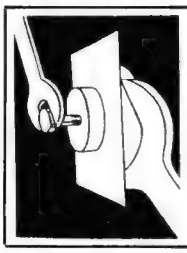
Kontaktreiniger in der Sprühdose mit 10 cm langer Sprühkanülle

zum mühelosen Reinigen aller elektrischen Schaltkontakte

A. Reichart Gersthofen bei Augsburg
Kapellenstraße 53

Geschäftstochter

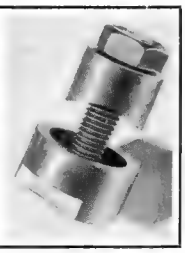
27/180 bietet strebsamem Radio- und Fernsehtechniker Einheirat in Radio- und Fernsehgeschäft, Raum Niedersachsen Zuschr. u. Nr. 8494 T



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



Ingenieur mit langjähriger Reparatur-Praxis in allen Sparten der Elektronik **sucht**

soliden Reparaturbetrieb

für Rundfunk, Fernsehen, Tonband und Elektroakustik

in wirtschaftsstarker Groß- oder Mittelstadt der Bundesrepublik **zu pachten (evtl. auch Kauf)**. Zuschriften unter 8510 M

Junger und zuverlässiger

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Service gesucht. Führerschein Klasse 3 erwünscht.

Musikhaus Thoß Waldshut

Hochrhein (Schweizer Grenze)

TELEFUNKEN

sucht:

HF-Ingenieur

mit umfassendem technischem und physikalischem Wissen für die Durchführung von Qualifikationstests an kommerziellen Geräten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

TELEFUNKEN GMBH

Geschäftsbereich Anlagen Hochfrequenz
Ulm/Donau · Elisabethenstraße 3
Personalverwaltung

BBC Werk Eberbach
fertigt

Elektromotoren bis 15 kW, elektrische Apparate, Vorschaltgeräte, Installationsverteiler u. Geräte für die Industrie-Elektronik.

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Elektromonteure und Elektromechaniker

Bewerber mit entsprechender Weiterbildung erhalten die Möglichkeit, in unserem Konstruktionsbüro für elektrische und elektronische Steuerungen eingesetzt zu werden.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft
Werk Eberbach

ZEISS IKON

Für interessante kinematische und elektrische Untersuchungen bei der Entwicklung von Film-Aufnahme- u.-Wiedergabegeräten sowie Tonlaufwerken suchen wir

Ingenieur (HTL) oder Techniker

Wir suchen Mitarbeiter, der an der Weiterentwicklung unserer Geräte interessiert ist, Lust am Experimentieren hat und die einschlägigen Meßverfahren kennt. Erwünscht wären Erfahrungen auf den genannten Gebieten.

Bewerbungen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche und des möglichen Eintrittstermins erbeten an:

ZEISS IKON AG. - WERK KIEL, Kiel-Wik, Postfach

Deutsche Grammophon Gesellschaft

Wir suchen einen jüngeren

Meßtechniker

für unsere Studioaufnahmegeräte

Fachkenntnisse von Magnettongeräten, Mischpulten, Mikrophonen usw. sind erwünscht.

Interessiertem Rundfunkmechaniker mit guter Vorbildung kann Einarbeitungsmöglichkeit gewährt werden.

Wir bitten Sie, Ihre Bewerbung mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften zu richten an

DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT MBH
Personalabteilung · Hannover, Podbielskistraße 164

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

mit guten Fernsehkenntnissen möglichst zum 1. Oktober 1961 in ausbaufähige Dauerstellung gesucht. Eine gut eingerichtete Werkstatt steht zur Verfügung. Außerdem wird die Betreuung des Verkaufs und eines vorhandenen Kundenstammes gewünscht. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerbungen mit den übl. Unterlagen und Gehaltsansprüchen erbeten an:

HELMUT TATJE Elektro-, Rundfunk- und Beleuchtungskörper-Großhandlung, Lemgo/Lippe, Heustraße 34/38

Fachgeschäft für amerikanische Heeresgeräte und Amateurbedarf in Frankfurt/Main sucht zum baldigen Eintritt einen

Radiotechniker

eventuell als Werkstattleiter und einen

Verkäufer

für unseren Laden und Versandgeschäft

Bewerber müssen einwandfreien Charakter, englische Sprachkenntnisse und möglichst Erfahrung mit amerikanischen Heeresgeräten besitzen. Radio-Amateure bevorzugt. Fünf-Tage-Woche, gute Bezahlung. Ausführliche Bewerbung mit Lebenslauf, Lichtbild, frühestem Eintrittstermin, Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Radio Coleman
Frankfurt/Main, Münchener Str. 55, Telefon 333996

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit langjähriger Reparaturpraxis, erfahren in Reparaturen und Pflege von Phono- und Tonbandgeräten von großem über 30 Jahre bestehendem Radio-Einzelhandelsunternehmen mit erstklassig eingerichteter Reparaturwerkstatt zum baldmöglichen Eintritt b. hoher Bezahlung in Dauerstellung gesucht.

Wohnungsbeschaffung möglich. Bewerbung mit kurzem Lebenslauf oder pers. Vorstellung erbeten.

RUNDFUNKHAUS
Ing. Kurt Schneider, Neuß, Krefelder Str. 44

Wir suchen:

perfekten Fernsehtechniker bzw. Meister

der in der Lage ist, nach Einarbeitung die Gesamtleitung der Werkstätten zu übernehmen und Lehrlinge auszubilden, sowie

selbständigen Fernsehtechniker

für Werkstatt und Kundendienst

Führerschein Klasse III erforderlich. - Zimmer, bzw. für Verheirateten preisw. erstkl. 4-Zimmerwohnung in schönster Wohnlage vorhanden. - Interessenten wollen ihren beruf. Werdegang mögl. m. Zeugnisabschriften u. Bild, Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermines einsenden.

RADIO-MARTUS, Offenburg/Baden
Hauptstraße 48 - Telefon 1166

Schweizer Firma in der Nähe von Zürich

welche interessante elektronische Geräte für die Industrie herstellt, sucht

1 RADIO-TECHNIKER

für das Entwicklungslabor, für vielseitige meßtechnische Aufgaben, elektrische und mechanische Teste an Fertiggeräten, sowie andere damit zusammenhängende Aufgaben.

1 RADIO-TECHNIKER

für die Herstellung von Prototypen-Geräten, Prüfeinrichtungen und anderen Spezialaufgaben.

Qualifizierte Fachkräfte mit einwandfreiem Charakter finden gut bezahlte Dauerstellen. Gutes Arbeitsklima. Arbeits- und Aufenthaltsbewilligung wird besorgt. Senden Sie uns Ihr Angebot mit Bild und Zeugniskopien an

Abteilung Industrielle Elektronik

Siegfried Peyer, Ing. + Co., Adliswil-Zürich

KAUFHAUS **Hansa**

sucht:

Versierte

Radio- u. Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst

ferner junge, tüchtige

Rundfunk-Mechaniker

möglichst mit Fernsehkenntnissen

Eintritt kann jederzeit erfolgen.

Wir bieten: Gute Bezahlung, 45-Stunden-Woche, verbilligte Einkaufsmöglichkeiten und geregelte Freizeit. Alle sozialen Einrichtungen sind vorhanden, Betriebskantine, verbilligtes Essen usw.

Bewerbungsunterlagen schriftlich oder persönlich sind zu richten an KAUFHAUS HANSA, Kaiserslautern, Fackelstraße 1, Personalbüro.

Die PHOENIX-RHEINROHR AG sucht für die Pysikalische Abteilung der technischen Materialprüfungsanstalt ihres Werkes Ruhrort

einen Fernsehtechniker

(25 - 30 Jahre alt)

zur Mitarbeit an Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der elektrischen Meßtechnik für Labor und Betrieb.

Geeignete Bewerber werden gebeten, ihre Personalunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angaben über Gehaltsansprüche und frühestmöglichen Eintrittstermin zu richten an

PHOENIX - RHEINROHR AG
Vereinigte Hütten- und Röhrenwerke
Werk Ruhrort - Personalabteilung für Angestellte
Duisburg - Ruhrort

Wir suchen für unser Werk Porz zum baldmöglichen Eintritt

einen Ingenieur (HTL) oder Techniker

einen Rundfunkmechaniker

mit Erfahrung in Bau und Reparatur von Meßgeräten für die Serienproduktion (Radio)

einen Rundfunkmechaniker oder Techniker

für Aufgaben in der Qualitätskontrolle.

Wir bieten ein sehr interessantes Arbeitsgebiet, Dauerstellung, gute Dotierung und 5-Tage-Woche. Bei eventueller Wohnungssuche sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Nachweis der Ausbildung und bisherigen Tätigkeit, Lichtbild, Angabe des möglichen Antrittstermins und der Einkommenswünsche sind zu richten an

TEFI-WERKE GMBH & CO

Kommanditgesellschaft, Porz bei Köln, Personalabt.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, (13b) München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Tüchtiger Schallplatten-Verkäuferin u. tüchtigem Verkäuf. m. gut. Branchekenntnissen bieten wir gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichk. in einem ganz neuen, modern eingerichtet. Geschäftshaus. **Radio-Flaig Musik KG, Schramberg**

Fernseh- und Radiotechniker, der selbständig arbeiten kann, wird von **Fa. Alois Marek, Remscheid, Lenneperstr. 18,** ab sofort gesucht. Eine 2½-Zimmerwohnung kann gestellt werden.

Fernsehtechniker, 35 J., verh., 13 Jahre als Werkstattleiter tätig, umfass. Kenntnisse des gesamten Gebietes, auch Halbleitertechnik, sucht neuen Wirkungskreis in der Industrie-Elektronik, Elektromedizin od. techn.-wissenschaft. Forschung. Südbaden - Württemberg bevorzugt. Wohnraumbeschaffung erwünscht. Angeb. unt. Nr. 8498 Y

Welcher Industrie-Betrieb bietet **Betriebselektriker,** 31 J., verh., Arbeit in der Hf-Technik oder Industrie-Elektronik zur Weiterbildung? Zuschrift. unt. Nr. 8507 J

VERKAUFE

TEKTRONIX - Oszillograf, Modell 511, in einwandfreiem Zustand für 1000.– DM abzugeben. G. Richter, Berlin-Charlottenburg, Wundtstraße 66

Kurzwellenspulensatz zu verk. MW: 550...1600 kHz; KW: 1,6...30 MHz. Zuschr. unt. Nr. 8497 X

Drehspul - Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag, völlig neu aus Industrie - Export - Restposten, Ri = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt-Mitte 25–0–25 µA nur DM 19.85; **25-W-Getriebemotore** für Drehantennen 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- u. Rückwärtslauf, 24 V= oder ~, Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, DM 47.50; Nachnahmeversand. **R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte,** Berlin-Rudow, Neuhoferstr. 24, Telefon 60 84 79

Elektron. stab. Univers. Netzgerät 150–350 V regelbar 180–40 mA, stab. Gittervorspg. 0–100 V 25 mA, 350 V= 0,15 A, Hzg. 4 V 5 A, 2 × 6,3 V je 5 A, 12,6 V 3 A, 2 Instrum. mA u. V auf alle = Ausg. umschaltb. DM 245.–. Zuschriften unt. Nr. 8508 K

Freq.-Meter BC-221 Heathkit: Oszillograf, El.-Switch, Röhr.-Voltmeter, NF-Trafos und KW-Drehkos zus. 500 DM auch einzeln. **R. Wilhelm, Mannheim, Rheinhäuserstr. 13**

Heathkit-Oszillogr. 0–11, neuw., mit Demodulator-Tastk. u. „low-capacity"-Tastk. 350 DM. Heathkit-Sinus - Rechteckgenerator AG–10, neuw. Frequ.-Ber. 20 Hz...1 MHz 250 DM. A. Ziegler, München 42, Agricolastr. 84

Universalkabelmeßkoffer H u. B auch für Widerst. u. Kap. Neuwert 4000 DM sehr preiswert zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 8506 H

40 m hoher Funkturm u. Standard Signal Generator zu verk. Zuschriften unter Nr. 8505 G

SUCHE

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Kaufe laufend Röhren, Bauteile gegen Kasse. Zuschriften an Otto Vogel, Eberau ü. Bamberg, Tel. Ebrach 223

Feldtelefon gesucht. Preisangeb. unt. Nr. 8500 A

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. **Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **NEUMÜLLER & CO. GMBH,** München 2, Pacellistr. 7

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art, sowie Halbleitererzeugnisse, möglichst in größeren Partien zu kauf. gesucht. Ausführliche schriftliche Angebote erbeten. W. Petermann, München-Solln, Melchiorstr. 64

Suche Schneiddose R 12 b. Angeb. unt. Nr. 8496 W

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. **W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4**

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX,** Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg.** Fach 507

VERSCHIEDENES

„Oxyd-ex" Allzweck-Kontakt-Kriechoel. Das preiswerte, in aller Welt gelobte sprühfähige chemische Universalwerkzeug für Funk- und Elektronik. Prospekte frei. „Oxyd-ex"-Kontor. Ottersberg bei Bremen.

Schallplatten - Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Straße 76

Das „Nord-West"-Schallplatten - Studio, Hamburg 22, Weidestraße 145, Tel. 23 43 00, übernimmt preiswert Schallplattenaufnahmen für Industrie und Privat

Tausche BC 348 Q mit eingeb. Netzteil gegen Autoempfänger für AU 1000., ev. UKW geg. Zuzahlung. Angeb. unt. Nr. 8499 Z

Curt Jauer aus Wandlitz (Mark), bis 1933 Redakteur bei Rothgießer & Diesing AG., Berlin, wird um Lebenszeichen gebeten von H. Wiesemann, Frankfurt/M., Hermannstraße 20

Suche für 1. 6. / 1. 7. oder 1. 8. strebsamen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

welcher alle Radio-Fernseh-Plattenspieler- und Tonbandgeräterepraturen selbständig in meiner Spezialreparaturwerkstatt in einer südd. Kleinstadt ausführen kann, in Dauerstellung.

Billige Neubauwohnung vorhanden. Ausführlicher Lebenslauf mit Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter Nr. 8489 L

Erfahrener, an selbständiges Arbeiten gewöhnter

RUNDFUNKMECHANIKER

gesucht. Arbeitsgebiet: Elektronische Geräte für physikalische Forschung.

II. Physikalisches Institut der Technischen Hochschule Stuttgart, Azenbergstrasse 12

EES sucht nach Würzburg:

RUNDFUNKMECHANIKER

Wir bieten: Gute Arbeitsatmosphäre, 45 Stunden, 5-Tage-Woche, zusätzliche Altersversicherung, Weihnachtsgratifikation, Ausbildung an US-Geräten.

Bewerbungen unter Nr. 8484 E erbeten

Wir suchen zum 1. Juli 1961 einen

HF-Techniker (Fachschulreife) oder einen

Chemotechniker mit fundierten Elektronik-Kenntn.

für die Bedienung eines Kerninduktionsspektrographen sowie für den Service unserer verschiedenen elektronischen Geräte. Die Bezahlung erfolgt nach TOA VI b. Bewerber, die sich für diese Dauerstellung an einer Universität interessieren, schreiben a. d.

Chem. Institut d. Univ. Bonn, Meckenheimer Allee 168

Elektromeister

37 Jahre, mit guten Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik, sucht wegen Aufgabe d. Geschäftes passenden Wirkungskreis. Möglichst Industriebetrieb. Anfragen unter Nr. 8509 L

Radio-Fernseh-Techniker

ledig, zum sof. Eintritt gesucht. Zimmer wird gestellt. Zuschr. mit Zeugnisabschr. u. Gehaltsanspr. erbeten u. Nr. 8501 B

Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

26 Jahre, verheiratet, zur Zeit in ungekündigter Auslandsstellung, wünscht sich zum 15. 7. 1961 zu verändern. Wohnung Bedingung. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 8502 D

Wo wird ein Assistent des Betriebsleiters, Werksleiters oder rechte Hand des Chefs gesucht?

Bin Rundfunk-Fernsehtechniker, 33 Jahre, mehrjährige Industrieerfahrung (Führungsposition) zielstrebig, organisationstalentiert.

Angebote erbeten unter Nummer 8495 U

Chilenische Importfirma der Radio-Funktechnik u. einschlägigen Branche, Exklusiv-Verteiler von **SYLVANIA/CHILE** sucht

Vertretungen und / oder **Großverteilung** von

Fabriken für Radioersatzteile, Apparate, Instrumente, Werkzeuge d. Radiobranche usw. Interessenten werden gebeten Kataloge und Preislisten einzusenden.

JOSEF ADLERSBERG & SON Ltd.
P.O. Box 13207, Santiago, Chile

Kabeladresse: Adlersberg Santiagochile
Büroanschrift: Alameda 1134
Telefon: 80090, 88320, 81577

Zum baldigen Eintritt suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker
für Innendienst

Rundfunk- und Fernsehtechniker
für Kundendienst

Wir erwarten:
Gute Fachkenntnis, Einsatzfreudigkeit, gute Umgangsformen.

Wir bieten:
Dauerstellung, gute Bezahlung, Altersversorgung und moderne Neubauwohnung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 8487 H

Radio-Mechaniker-Meister

gesucht für Einbau u. Kundendienst von Autoradio-Geräten u. Kfz.-Funkgeräten, sowie zur fachgerechten Ausbildung von Lehrlingen.

BOSCH DIENST

Zuschr. unter Nr. 8485 F erb.

Radio-, Fernsehtechniker gesucht

Geboten wird: Freies u. unabhängiges Arbeiten (Werkstattleiter), Höchstlohn, keine Antennenmontage!

Verlangt wird: Sauberes, erstklassiges Arbeiten

Zimmer vorhanden.

Radio-Fernsehfachgeschäft **ALBERT NEUHAUS** (21b) MENDEN, Kolpingstraße 38, Fernruf 2743

HF-Techniker

25 Jahre, ledig, Führerschein Kl. 3, nach vorangegangenem Praktikum Technikerausbildung u. Abschlußprüfung an H.T.L., anschließend in RF- u. FS-Verkauf u. Service tätig, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie oder Handel. Arbeite mich gegebenenfalls auch gern in selbständige, kaufmännische Tätigkeit ein. Zuschriften mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 8488 K

Wo fehlt FS.-Service-Werkstatt?

Versierter Radio-FS.-Techniker mit Spezial-Ausbildg. 40 Jahre, z. Zt. selbständig, Führerschein Kl. 3, sucht zum 1.9.61 gut dotierte Stellung, wo er seine Werkstatteinrichtung mit großem Meßgerätepark einsetzen kann. Angebot unter Nr. 8486 G

Die neuen WIMA Kondensatoren

In Fortsetzung unserer seit über 10 Jahren bewährten Linie bringen wir heraus:

Papierkondensatoren hoher Temperaturfestigkeit, sehr großer Feuchtesicherheit und Beständigkeit. Völlig ohne Lufteinschlüsse, deshalb mit hoher Ionisationsgrenze und wechselspannungsfest. **Der** Kondensator für Fernseher und Elektronik.

Polyester-Kunstfolien-Kondensatoren. Metallbedampft. Kleine Bauformen, deshalb raumsparend. Selbstheilend. In kleineren Werten auch mit Folienbelägen. Hoher Isolationswiderstand. Beständig und temperaturfest. Der moderne Kondensator für den weiten Anwendungsbereich.

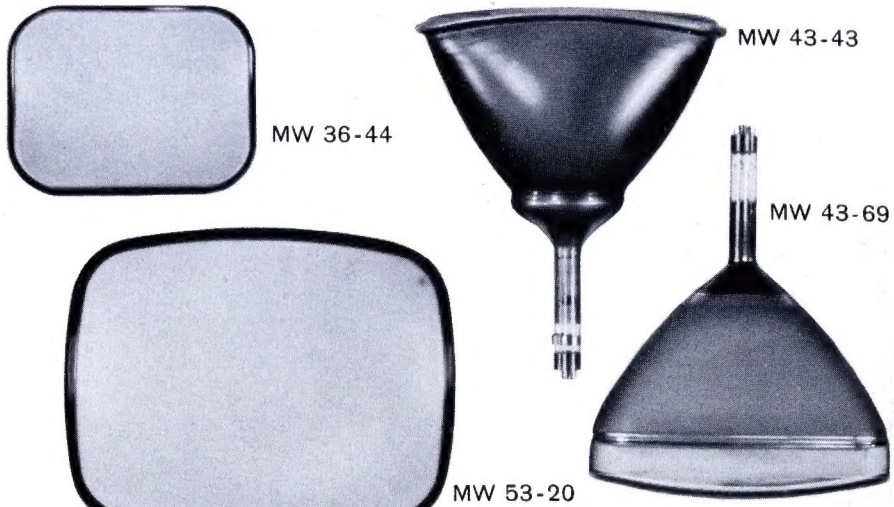
Des weiteren stellen wir her:

NV-Elektrolyt-Kondensatoren. Geschweißte Anschlüsse, kontaktsicher. Raumsparend. Beste elektrische Werte.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren,

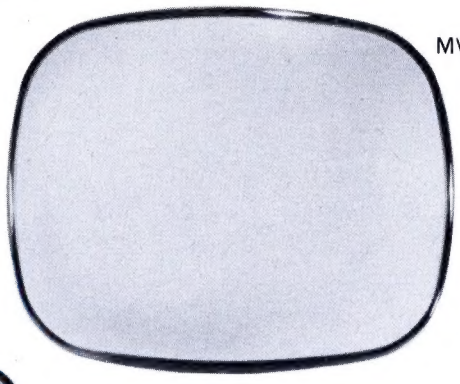
die seit vielen Jahren bestens eingeführten und bekannten Tauchwickelkondensatoren.

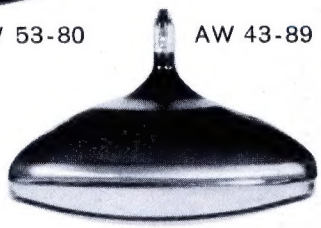
WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

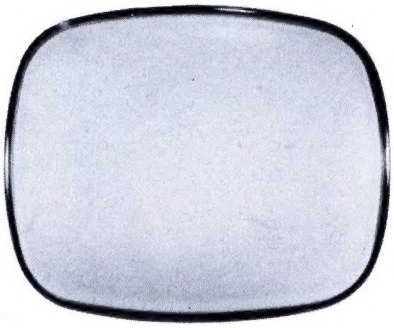


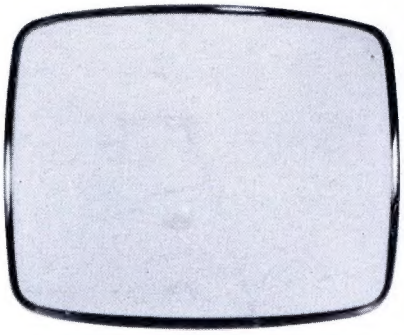
VALVO

Unser umfangreiches Bildröhrenprogramm sichert die Nachbestückung auch älterer Fernsehempfänger und erleichtert Ihnen den Service









111260/386

die Markenröhre von Weltruf